



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PEMODELAN *TRIP DISTRIBUTION* DAN
TRIP ASSIGNMENT PADA JALAN TOL
GEMPOL PASURUAN**

TAUFIK BIMO SATRIYO PAMBUDI
NRP. 3110 100 062

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PEMODELAN *TRIP DISTRIBUTION* DAN
TRIP ASSIGNMENT PADA JALAN TOL
GEMPOL PASURUAN**

TAUFIK BIMO SATRIYO PAMBUDI
NRP. 3110 100 062

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT – RC14-1501

**MODELLING OF *TRIP DISTRIBUTION* AND
TRIP ASSIGNMENT AT TOLL ROAD IN
GEMPOL PASURUAN**

TAUFIK BIMO SATRIYO PAMBUDI
NRP. 3110 100 062

Supervisor Lecture
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DEPARTMENT of CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

**PEMODELAN TRIP DISTRIBUTION DAN TRIP
ASSIGNMENT PADA JALAN TOL GEMPOL PASURUAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi S-1 Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

TAUFIK BIMO SATRIYO PAMBUDI

NEP 3010900062

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

(Pembimbing)



**SURABAYA
JANUARI, 2017**

Halaman ini sengaja dikosongkan

PEMODELAN *TRIP DISTRIBUTION* DAN *TRIP ASSIGNMENT* PADA JALAN TOL GEMPOL PASURUAN

Nama Mahasiswa : Taufik Bimo Satriyo Pambudi
NRP : 3110 100 062
Jurusan : Teknik Sipil FTSP – ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Wahyu Herijanto, MT.

ABSTRAK

Sarana transportasi merupakan sarana yang sangat penting. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor menyebabkan meningkatnya jumlah arus lalu lintas dan meningkatkan kemacetan utama lalu lintas. Pasuruan merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang mengalami pertumbuhan yang pesat di bidang industri dan pariwisata. Hal ini menjadikan Pasuruan mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat pula. Tingginya pertumbuhan ekonomi di Pasuruan tentu disertai tingginya intensitas kegiatan dan pergerakan manusia beserta barang. Dengan bertambahnya pergerakan akan muncul masalah dalam bidang transportasi. Untuk memperlancar transportasi dan memacu pertumbuhan ekonomi di Pasuruan pemerintah membangun jalan tol Gempol-Pasuruan sepanjang 34,15 Km.

Trip distribution (sebaran pergerakan) dari suatu kendaraan serta Trip Assignment (Pemilihan Rute) merupakan salah satu tahapan pemodelan transportasi yang digunakan dalam penelitian ini. Pemodelan tersebut dilakukan untuk menganalisa kondisi Jalan Tol Gempol-Pasuruan serta proyeksinya dalam beberapa tahun kedepan. Selain itu akan dilihat sebaran pergerakan dari kendaraan yang melewati jalan tol tersebut serta mengetahui rute pilihan dari pengendara yang memilih rute jalan tol atau jalan lama.

Sebaran pergerakan terbesar dilakukan oleh golongan 1 pada zona 1 dengan persebaran dari zona 1 menuju zona 2 sebesar 3763 kendaraan/hari, zona 1 menuju zona 3 sebesar 2718 kendaraan/hari, zona 1 menuju zona 4 sebesar 572 kendaraan/hari dan zona 1 ke zona 5 sebesar 5800 kendaraan/hari. Pada analisis trip assignment menggunakan metode Davidson dengan perhitungan berdasarkan karakteristik jalan sesuai dengan MKJI didapatkan rute yang paling banyak ditempuh adalah rute pada zona 1 menggunakan jalan tol yang dilakukan oleh golongan 1 hingga golongan 4 sebesar 100% dan pada golongan 5 hanya 20% untuk zona 1. Sedangkan pada perhitungan berdasarkan koefisien tabel Blunden didapatkan pemilihan rute terbesar menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol.

Kata kunci : Trip Distribution, Trip Assignment, Jalan Tol, Gempol, Pasuruan.

MODELLING OF TRIP DISTRIBUTION AND TRIP ASSIGNMENT AT TOLL ROAD IN GEMPOL PASURUAN

Name of Student : Taufik Bimo Satriyo Pambudi
NRP : 3110 100 062
Department : Civil Engineering
Supervisor : Ir. Wahyu Herijanto, MT.

ABSTRACT

Transportation was a very important tool. Increasing the number of vehicles had led to the increasing amount of traffic flow and improve major traffic jams. Pasuruan was one city in East Java which experienced a rapid growth in industry and tourism. It makes Pasuruan experiencing fairly rapid economic growth as well. The high economic growth in Pasuruan necessarily accompanied by high intensity of activity and the movement of people and their goods. With increasing movement would be a problem in the field of transport. To facilitate transportation and spur economic growth in Pasuruan government built highways Gempol-Pasuruan 34.15 Km.

Trip distribution (distribution of motion) of a vehicle and Trip Assignment (Election Route) was one of the stages of the modeling of transport used in this study. The modeling was done to analyze the condition of Gempol-Pasuruan and projections for the next few years. Additionally, it would be seen spreading the movement of vehicles passing through the toll road as well as knowing the choice of riders who choose these toll roads or old roads.

The largest performed of Distribution movement by group 1 on zone 1 with distribution zone of 1 to zone 2 are 3763 vehicles/day, zone 1 to zone 3 are 2,718 vehicles/day, zone 1 to

zone 4 are 572 vehicles/day and zone 1 to 5 are 5800 vehicles/day. On analysis using Davidson Method with calculation was based on the characteristics of the road accordance with MKJI obtained routes that the largest is the route that on zone 1 using the road toll performed by group 1 until group 4 are 100% and the group 5 only 20% of the reviews zone 1. While on calculation based on the coefficient table Blunden obtained largest selection of the route using existing roads rather than toll road.

Keywords: Trip Distribution, Trip Assignment, Toll Road, Gempol, Pasuruan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kepada Allah SWT atas segala ridho, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Pemodelan Trip Distribution dan Trip Assignment pada Jalan Tol Gempol Pasuruan**”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT.
2. Alm. Bapak Gatot Tri Dumadi dan Ibu Indah Wiyandari, selaku orang tua, Alif Wahyu Satriyana dan Bagoes Muhammad Yassin Satriya Yudha serta segenap keluarga yang telah memberi dorongan dan doa untuk kelancaran tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Wahyu Herijanto, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Segenap dosen, staf dan karyawan Teknik Sipil ITS yang telah memberikan banyak ilmu kepada saya.
5. Happy Bunga, Doni, Erwin Hidayat, Ade Wisnu, Yudha, Aka, Bayu, Bingar, David dan teman-teman kontrakan yang telah banyak memberikan dorongan dan bantuan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi para pembaca.

Surabaya, 22 Januari 2017

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penulisan	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Lokasi Studi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perencanaan dan Pemodelan Transportasi.....	7
2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (Trip Generation) ..	10
2.3 Sebaran Pergerakan (Trip Distribution).....	12
2.3.1 Metode Furness	17
2.3.1 Analisis Regresi Linier	20
2.4 Pembebanan Ruas Jalan	21
2.5 Karakteristik Lalu Lintas	26
BAB III METODOLOGI	41

3.1 Identifikasi Masalah	41
3.2 Studi Literatur.....	41
3.3 Pengumpulan Data Primer.....	41
3.3.1 Survey Traffic Counting	41
3.3.2 Survey Pendapatan Pemilik Mobil.....	42
3.4 Pengumpulan Data Sekunder.....	42
3.5 Analisa Trip Distribution.....	42
3.6 Analisa Trip Assignment	43
3.7 Diagram Alir.....	43
BAB IV PENGUMPULAN DATA	45
4.1 Umum	45
4.2 Data Primer.....	45
4.2.1 Data Survey <i>Traffic Counting</i>	45
4.2.2 Data Pendapatan Pemilik Mobil	51
4.2.3 Data Kondisi Jalan	52
4.2 Data Sekunder.....	54
4.2.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Pasuruan.....	54
4.2.2 Data PDRB Kabupaten Pasuruan.....	54
BAB V ANALISA DAN PERHITUNGAN	55
5.1 Analisis Trip Distribution.	55
5.1.1 Umum.	55
5.1.2 Perhitungan MAT.....	55
5.2 Analisis Trip Assignment.	67
5.2.1 Umum	67
5.2.2 Perhitungan Karakteristik Lalu Lintas.....	68

5.2.3 Perhitungan Metode Davidson	80
5.2.3.1 Perhitungan Menggunakan Karakteristik Berdasarkan Kondisi Lapangan.....	80
5.2.3.2 Perhitungan Menggunakan Karakteristik Berdasarkan Koefisien Tabel Blunden	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
6.1 Kesimpulan.....	85
6.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN.....	101

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bentuk Umum MAT	14
Tabel 2.2	Tabel MAT dengan Menggunakan Metode Furness	19
Tabel 2.3	Indeks Tingkat Pelayanan (a) Blunden	25
Tabel 2.4	Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Jalan Empat -Lajur Dua-Arah 4/2.....	27
Tabel 2.5	Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota	28
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalulintas.....	29
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC _{sp}).....	29
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Sampling (FC _{SF})	30
Tabel 2.9	Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan (C ₀).....	31
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Bebas Hambatan (FC _w)	31
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah Hambatan (FC _{SP}) (Hanya Untuk Jalan Bebas Hambatan Tak Terbagi)	32
Tabel 2.12	Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Jalan Luar Kota (FV ₀).....	33
Tabel 2.13	Penyesuaian Untuk Lebar Efektif Jalur Lalulintas (FV _w)	34
Tabel 2.14	Faktor Penyesuaian Untuk Kondisi Hambatan Sampling (FFV _{SF})	35
Tabel 2.15	Kelas Hambatan Sampling	36
Tabel 2.16	Faktor Penyesuaian Untuk Kelas Fungsi Jalan (FFV _{RC})	37
Tabel 2.17	Kecepatan Arus Bebas Dasar Bagi Kendaraan Ringan Untuk Kondisi Jalan dan Tipe Alinyemen (FV ₀).....	38
Tabel 2.18	Penyesuaian Untuk Lebar Jalan Lalulintas	

	dan Bahu Jalan Efektif Jalur (FVw).....	39
Tabel 2.19	Penggolongan Kendaraan.....	40
Tabel 4.1	Data Jumlah Penduduk Kabupaten Pasuruan	54
Tabel 4.2	Data PDRB Kabupaten Pasuruan.....	54
Tabel 5.1	MAT Iterasi ke-1 Golongan 1	56
Tabel 5.2	MAT Iterasi ke-12 Golongan 1	57
Tabel 5.3	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan 1	58
Tabel 5.4	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan 2.....	59
Tabel 5.5	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan 3.....	59
Tabel 5.6	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan 4.....	59
Tabel 5.7	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan 5.....	60
Tabel 5.8	Nilai <i>Trip Distribution</i> Golongan MC.....	60
Tabel 5.9	Hasil Regresi Pendapatan Perkapita pada Tahun Rencana.....	63
Tabel 5.10	Hasil Regresi PDRB pada Tahun Rencana.....	63
Tabel 5.11	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 1.....	64
Tabel 5.12	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 2.....	65
Tabel 5.13	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 3.....	65
Tabel 5.14	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 4.....	66
Tabel 5.15	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 5.....	66
Tabel 5.16	Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 6.....	67
Tabel 5.17	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Goloangan 1 dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	68
Tabel 5.18	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Goloangan 2 dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	69
Tabel 5.19	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Goloangan 3 dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	69

Tabel 5.20	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Goloangan 4 dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	70
Tabel 5.21	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Goloangan 5 dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	70
Tabel 5.22	Hasil Perhitungan <i>Trip Distribution</i> untuk Sepeda Motor (MC) dalam Satuan Kendaraan/Jam.....	71
Tabel 5.23	Hasil Perhitungan Pembebanan Jalan Antar Zona Golongan 1	72
Tabel 5.24	Hasil Perhitungan Pembebanan Jalan Antar Zona Golongan 1 (Arah Sebaliknya).....	72
Tabel 5.25	Kapasitas Jalan pada Jalan Eksisting	74
Tabel 5.26	Kapasitas Jalan pada Jalan Tol	75
Tabel 5.27	Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting.....	77
Tabel 5.28	Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol.....	77
Tabel 5.29	Hasil Perhitungan Waktu Rata-Rata Jalan Eksisting Ketika Arus Bebas	78
Tabel 5.30	Hasil Perhitungan Waktu Rata-Rata Jalan Tol Ketika Arus Bebas.....	78
Tabel 5.31	Hasil Perhitungan Waktu dari Tarif Jalan Tol	79

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rencana Studi dan Remcama Jalan Tol Gempol Pasuruan	5
Gambar 2.1	Metode Pemodelan Transportasi Empat Tahap.....	8
Gambar 2.2	Sebaran Pergerakan Antar Dua Buah Zona...	10
Gambar 2.3	Informasi tentang Model Bangkitan Pergerakan.....	11
Gambar 2.4	Metode untuk Mendapatkan MAT	16
Gambar 2.5	Pasangan Zona Asal Tujuan yang Mempunyai Dua Rute Alternatif.....	22
Gambar 2.6	Kota yang Dilayani oleh Jalan Pintas dan Jalan Tembus	24
Gambar 3.1	Diagram Alir	44
Gambar 4.1	Pembagian Zona pada Jalan Tol Gempol- Pasuruan	49
Gambar 4.2	Lokasi Titik 1, Titik 2dan Titik 3	49
Gambar 4.3	Lokasi Titik 2, Titik 3 dan Titik 4	50
Gambar 4.4	Lokasi Titik 4, Titik 5 dan Titik 6	50
Gambar 4.5	Lokasi Titik 1 hingga Titik 6.....	51
Gambar 4.6	Diagram Lingkaran Hasil Survey Pendapatan Pemilik Mobil.....	51
Gambar 5.1	Regresi Pendapatan Perkapita	61
Gambar 5.2	Regresi PDRB	62

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sarana transportasi merupakan sarana yang sangat penting. Jalan adalah salah satu sarana transportasi yang sangat penting karena jalan adalah sarana yang dapat menghubungkan daerah satu dengan daerah yang lainnya. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor menyebabkan meningkatnya jumlah arus lalu lintas dan meningkatkan kemacetan utama lalu lintas (Wijatmiko, 2012). Kemacetan lalu lintas yang tinggi sering sekali terjadi pada saat jam-jam sibuk yang merupakan salah satu masalah utama pada transportasi yang banyak di jumpai di kota-kota besar. Penyebab kemacetan salah satunya adalah tidak seimbang volume lalu lintas di ruas jalan dibandingkan dengan kapasitas ruas jalan tersebut. Hal demikian dikarenakan kurangnya informasi tentang kondisi arus lalu lintas. Jika informasi dapat diketahui sebelumnya, maka pengguna jalan dapat memilih dan menentukan rute perjalanan terbaik yang akan dilaluinya (Tamin dan Suyuti, 2007).

Pasuruan merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang mengalami pertumbuhan yang pesat di bidang industri dan pariwisata. Hal ini menjadikan Pasuruan mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat pula. Tingginya pertumbuhan ekonomi di Pasuruan tentu di sertai tingginya intensitas kegiatan dan pergerakan manusia beserta barang. Dengan bertambahnya pergerakan akan muncul masalah dalam bidang transportasi. Untuk memperlancar transportasi dan memacu pertumbuhan ekonomi di Pasuruan pemerintah membangun jalan tol Gempol-Pasuruan sepanjang 34,15 Km.

Jalan tol merupakan suatu jalan yang dikhususkan bagi kendaraan yang beroda lebih dari dua seperti mobil, bus dan truk. Tujuan pembangunan jalan tol ini adalah untuk mempersingkat

waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain, selain itu jalan tol merupakan suatu alternatif untuk menghindari kemacetan lalu lintas yang banyak terjadi khususnya di daerah industri dan pariwisata seperti Pasuruan ini.

Dalam pembangunan jalan tol, perlu dilakukan pertimbangan *Trip Distribution* dan *Trip Assignment* untuk menganalisa perencanaan jalan tol tersebut apakah dapat menampung volume kapasitas kendaraan pada beberapa tahun kedepan. *Trip Distribution* dan *Trip Assignment* merupakan salah satu model transportasi empat tahap yang digunakan sebagai model untuk suatu konsep perencanaan transportasi di daerah yang mempunyai keterbatasan waktu dan biaya. Keempat model transportasi tersebut merupakan gabungan dari beberapa seri sub model yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan (Sulistiyorini dan Ofyar, 2007).

Trip Distribution merupakan model yang menunjukkan jumlah perjalanan dari titik asal ke titik tujuan. *Trip Distribution* ini menghasilkan MAT untuk tiap maksud perjalanan sebagai fungsi atribut sistem kegiatan (bangkitan dan tarikan) dan atribut jaringan (waktu perjalanan interzona), dengan ukuran hambatan perjalanan (waktu perjalanan dan generalized cost) antara dua zona (McNally, 2000). Dalam hal ini, analisa dengan model *Trip Distribution* yang dihasilkan didapat dari *Traffic Counting* sebagai analisa perkiraan persebaran kendaraan.

Trip Assignment adalah pemilihan moda transportasi untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan rute antara zona asal dan tujuan. Hal ini diperuntukkan khusus untuk kendaraan pribadi. Tujuan dari *Trip Assignment* adalah untuk mendapatkan arus di ruas jalan dan atau total perjalanan di dalam jaringan yang ditinjau (Tamin, 1994). Dua model yang akan digunakan tersebut nantinya dapat menghasilkan suatu analisa apakah jalan tol Gempol-Pasuruan sudah layak atau belum dan bagaimana keadaan di masa yang akan datang.

Gambaran pola pergerakan kendaraan atau transportasi dapat diketahui dengan membentuk pergerakan transportasi sebagai

suatu matrik asal tujuan (MAT) (Djuniati, 2010). Metode yang telah dikembangkan untuk mendapatkan MAT telah banyak dilakukan. Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode furness untuk perhitungan *trip distribution* dan metode davidson yang digunakan untuk perhitungan *trip assignment*.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fajrinia dan Hera (2013), tentang analisis kelayakan pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan menggunakan analisa kelayakan secara ekonomi dengan menggunakan cara Jasa Marga sebagai dasar analisa biaya operasional kendaraan (BOK) dan analisis secara finansial yang ditentukan berdasarkan nilai rasio antara income investor yang didapat dengan biaya pembuatan jalan tol belum mewakili penelitian tentang sebaran kendaraan dan pemilihan rute.

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mempunyai gagasan untuk melakukan pemodelan *Trip Distribution* dan *Trip Assignment* pada jalan tol Gempol-Pasuruan untuk mengetahui persebaran pergerakan kendaraan pada daerah tersebut dan mengetahui banyaknya jumlah kendaraan yang melewati jalan tol tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang ada dirumuskan menjadi beberapa poin, yaitu :

1. Berapa jumlah sebaran pergerakan (*Trip Distribution*) yang terjadi sepanjang Jalan Gempol-Pasuruan pada lima tahun yang akan datang?
2. Berapa jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tol dan jalan lama (*Trip Assignment*) setelah dibangunnya jalan tol?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan terhadap tugas akhir ini tidak meluas, maka diperlukan batasan-batasan antara lain:

1. Tugas akhir ini tidak membahas analisa struktur dan perkerasan jalan.
2. Tugas akhir ini tidak membahas biaya pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan.
3. Survei *traffic counting* hanya dilakukan pada weekdays di titik survei tertentu.
4. Selama umur rencana di anggap tidak ada perubahan jaringan jalan.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jumlah sebaran pergerakan (*Trip Distribution*) yang terjadi sepanjang Jalan Gempol-Pasuruan pada lima tahun yang akan datang.
2. Untuk mengetahui jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tol dan jalan lama (*Trip Assignment*) setelah dibangunnya jalan tol.

1.5 Manfaat Penulisan

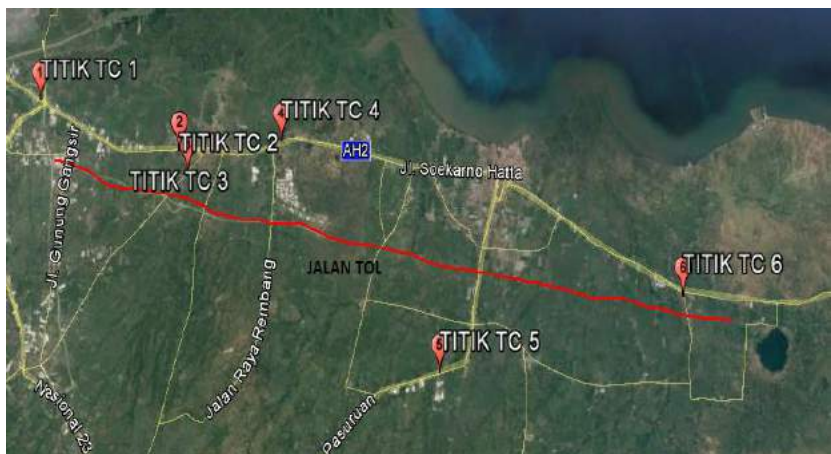
Studi ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui kondisi jalan tol dan lalulintas di sekitar Jalan Gempol-Pasuruan pada lima tahun yang akan datang.
2. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui permasalahan yang ada dan solusi alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang ada.
3. Memberikan informasi dalam perencanaan transportasi kota pada umumnya dan khususnya perencanaan jalan dalam pusat kota, sehingga dapat diterapkan dalam usaha memaksimalkan jalan yang

- ada.
4. Dapat memberikan masukan yang bermanfaat bagi pihak yang terkait dalam merencanakan transportasi kota.

1.6 Lokasi Studi

Pada tugas akhir ini meninjau jalan Tol Gempol- Pasuruan dan jalan eksisting di sekitar jalan Tol Gempol- Pasuruan.



Sumber : Google Earth

Gambar 1.1 Rencana Studi dan Rencana Jalan Tol Gempol-Pasuruan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

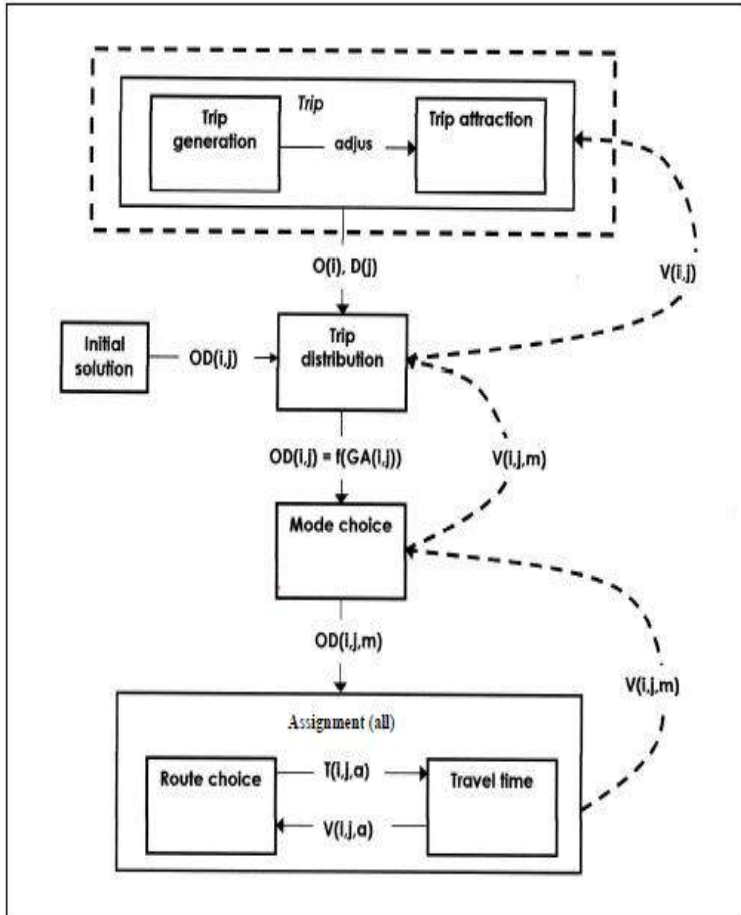
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan dan Pemodelan Transportasi

Perencanaan transportasi merupakan suatu proses yang dinamis dan tanggap terhadap perubahan keadaan ekonomi, tata guna tanah dan kondisi lalu lintas. Perencanaan transportasi digunakan untuk mengatasi masalah transportasi yang sering terjadi sekarang maupun di masa yang akan datang. Permasalahan transportasi dan permasalahannya semakin hari semakin berkembang. Permasalahan transportasi pada masa dulu dapat dijumpai pada masa sekarang dengan kualitas yang lebih parah dan kuantitas yang jauh lebih besar. Tujuan merencanakan transportasi adalah mencari penyelesaian dari berbagai masalah transportasi dengan cara yang paling tepat dengan menggunakan sumber yang ada (Tamin, 1997).

Menurut Tamin (2000), konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang terdiri dari empat tahap yaitu :

- a. Bangkitan dan tarikan pergerakan (Trip Generation)
- b. Sebaran pergerakan (Trip Distribution)
- c. Pemilihan moda (Modal Split atau Mode Choice)
- d. Pembebanan ruas jalan (Trip Assignment)



Gambar 2.1 Metode Pemodelan Transportasi Empat Tahap (Rauf dan Liputo, 2009)

Model perencanaan tersebut merupakan gabungan dari beberapa seri submodel yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. Submodel tersebut adalah (Sulistiyorini dan Tamin, 2007):

- a. Aksesibilitas

- b. Bangkitan dan tarikan pergerakan
- c. Sebaran pergerakan
- d. Pemilihan mode
- e. Pemilihan rute
- f. Arus lalu lintas dinamis

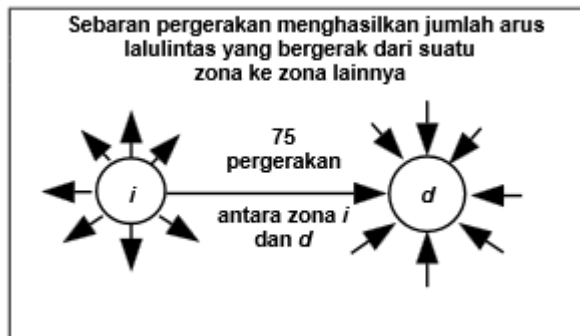
Model adalah sesuatu yang dapat menggambarkan keadaan yang ada di lapangan. Model memiliki berbagai macam jenis, seperti berikut ini :

1. Model verbal, yakni model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk kalimat. Misalnya “suatu kota yang dipenuhi dengan pepohonan yang rindang dengan sungai yang mengalir dan taman-taman yang indah”.
2. Model fisik, yakni model yang menggambarkan keadaan yang ada dengan ukuran yang lebih kecil. Misalnya model bendungan, model saluran, model jembatan, maket bangunan.
3. Model matematis adalah model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan-persamaan matematis. Model inilah yang dipakai pada perencanaan transportasi. Misalnya, jumlah lalu lintas yang sebanding dengan jumlah penduduk.

Dalam setiap perencanaan transportasi, salah satu langkah yang perlu dilakukan adalah menganalisis setiap data dan informasi yang relevan sebagai landasan untuk memprediksi atau meramalkan hal apa dan bagaimana yang akan terjadi di masa yang akan datang. Data dan informasi tersebut bisa berupa data sekunder maupun data primer. Data sekunder yaitu data yang sudah tersusun yang didapatkan dari instansi atau badan-badan terkait, sedangkan data primer yaitu data dan informasi yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan (Rokib, 2008).

2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (Trip Generation)

Bangkitan dan tarikan pergerakan merupakan tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas tersebut mencakup lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi dan lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi (Tamin, 2000).



Gambar 2.2 Sebaran Pergerakan Antar Dua Buah Zona (Wells, 1975)

Menurut Tamin (2000), perhitungan dari bangkitan dan tarikan lalu lintas menghasilkan berapa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya seperti kendaraan/jam. Perhitungan jumlah orang yang masuk atau keluar dapat dilakukan dengan mudah dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari atau satu jam untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan yaitu jenis tata guna lahan dan jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tata guna lahan tersebut.

Tujuan dari tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan

dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah trip end. Model tersebut sangat dibutuhkan apabila efek tat guna lahan dan pemilikan pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan berubah sebagai fungsi waktu (Hasyiyati dan Hera, 2015).

Bangkitan atau tarikan pergerakan biasanya dianalisis berdasarkan zona. Data guna lahan (peubah X), data bangkitan pergerakan (P), dan data tarikan pergerakan (A) yang didapatkan dari hasil survei terlihat pada Gambar 2.3 (Tamin, 2000).

Nomor Zona	Data tata guna lahan					Data hasil survei		Data hasil pemodelan	
	X_1	X_2	X_3	X_M	P	A	P	A
1
2
3
4
.
.
.
i
.
N

Gambar 2.3 Informasi tentang Model Bangkitan Pergerakan

Pergerakan yang terjadi dapat diklasifikasikan berdasarkan :

- a. Berdasarkan tujuan pergerakan

Tujuan pergerakan yang sering dilakukan yaitu pergerakan ke tempat kerja, pergerakan ke sekolah atau universitas (pergerakan dengan tujuan pendidikan), pergerakan ke tempat belanja, pergerakan

- untuk kepentingan sosial dan rekreasi, dan lain-lain.
- b. Berdasarkan waktu
Pergerakan dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk.
- c. Berdasarkan jenis orang
Pengelompokan jenis ini merupakan hal yang paling penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosial dan ekonomi. Atribut yang dimaksud adalah tingkat pendapatan dari seseorang, tingkat kepemilikan kendaraan, dan ukuran rumah tangga serta struktur rumah tangga.

Sedangkan faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan adalah :

- a. Bangkitan pergerakan untuk manusia
Faktor ini dipertimbangkan pada beberapa kajian yang telah dilakukan meliputi pendapatan, pemilihan kendaraan, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga, nilai lahan, kepadatan daerah pemukiman, dan aksesibilitas.
- b. Tarikan pergerakan untuk manusia
Faktor yang sering digunakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan, pelayanan, lapangan kerja dan lain-lain.
- c. Bangkitan dan tarikan pergerakan untuk barang
Pergerakan ini hanya bagian kecil dari seluruh pergerakan (20%) yang terjadi di negara industri. Peubah penting yang mempengaruhi adalah jumlah lapangan kerja, jumlah tempat pemasaran, luas atap industri, dan total seluruh daerah yang ada.

2.3 Sebaran Pergerakan (Trip Distribution)

Tahapan ini merupakan tahapan yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi dan arus lalu lintas. Besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan merupakan informasi yang sangat penting dan berharga yang dapat digunakan

untuk memperkirakan besarnya pergerakan antarzona. Informasi yang berasal dari bangkitan dan tarikan tersebut tidaklah cukup. Sehingga diperlukan informasi lain berupa pemodelan pola pergerakan antarzona yang sudah pasti sangat dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem jaringan antarzona dan tingkat bangkitan dan tarikan setiap zona.

Pergerakan merupakan aktivitas yang sering kita lakukan sehari-hari. Salah satu contoh pergerakan yang kita lakukan adalah perjalanan. Distribusi perjalanan merupakan bagian perencanaan transportasi yang berhubungan dengan sejumlah asal perjalanan yang ada pada setiap zona dari wilayah yang diamati dengan sejumlah tujuan perjalanan yang beralokasi dalam zona lain dalam wilayah tersebut. Sebaran perjalanan atau Trip Distribution ini merupakan tahapan yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan dan sistem jaringan transportasi. Besarnya tarikan dan bangkitan pergerakan merupakan informasi yang sangat berharga yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya pergerakan antar zona.

Kebutuhan akan pergerakan selalu menimbulkan permasalahan khususnya pada saat orang ingin bergerak untuk tujuan sama di dalam daerah tertentu pada waktu yang bersamaan. Kemacetan, keterlambatan, dan polusi udara merupakan beberapa permasalahan yang timbul akibat pergerakan. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memahami pola pergerakan yang akan terjadi, misalnya darimana, hendak kemana, dan besarnya. Kebijakan investasi transportasi dapat berhasil dengan baik bila dapat memahami pola pergerakan yang akan terjadi pada saat sekarang dan juga pada masa mendatang pada saat kebijaksanaan tersebut diberlakukan.

Sebaran perjalanan merupakan jumlah (banyaknya) perjalanan dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya, jumlah perjalanan yang mengumpul ke suatu zona tujuan yang sebelumnya berasal dari sejumlah zona asal (Rokib, 2008). Pola pergerakan dalam sistem transportasi

dapat dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Gambaran pola pergerakan penumpang sebagai suatu matrik pergerakan yang dinyatakan dalam bentuk matrik asal tujuan (MAT) (Djuniati, 2010).

MAT (Matrik Asal Tujuan) merupakan matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar zona pada daerah studi yang sering digunakan oleh perencana transportasi untuk menggambarkan pola pergerakan tersebut (Tamin, 2000). Informasi dasar yang sangat dibutuhkan dalam berbagai kebijakan di sektor transportasi, salah satu diantaranya adalah untuk menentukan rute yang akan dipilih pengemudi (Tamin dan Suyuti, 2007). Matrik asal-tujuan (MAT) adalah matrik berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan. Sehingga sel matriknya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Bentuk umum MAT dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Djuniati, 2010).

Tabel 2.1 Bentuk Umum MAT

Zona	1	2	3	...	J	O
1	T_{11}	T_{12}	T_{13}	...	T_{1j}	O_1
2	T_{21}	T_{22}	T_{23}	...	T_{2j}	O_2
3	T_{31}	T_{32}	T_{33}	...	T_{3j}	O_3
.
.
.
i	O_i
dj	d_1	d_2	d_3	...	d_j	T

(Sumber : Tamin 2000)

$$O_i = \sum_d T_{id} \dots \dots \dots (1)$$

$$D_d = \sum_i T_{id} \dots \dots \dots (2)$$

$$T = \sum_i O_i = \sum_d D_d = \sum_i \sum_d T_{id} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

T_{id} = Pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan d

O_i = Jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal i

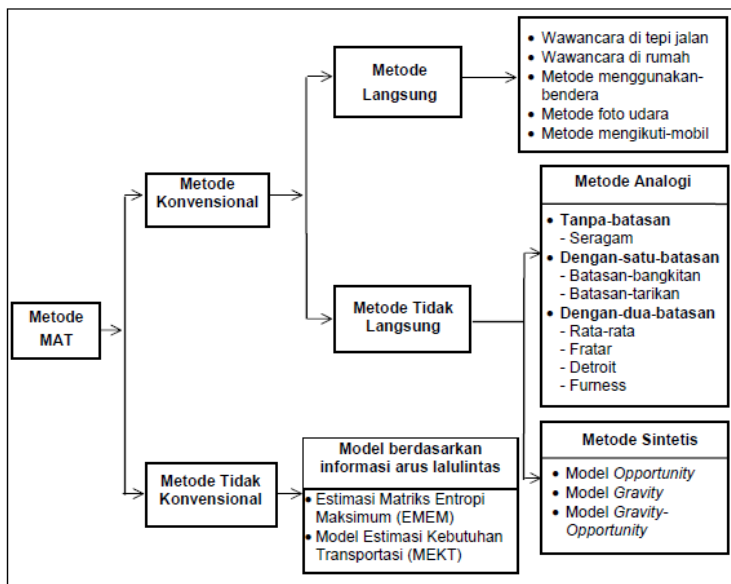
D_d = Jumlah pergerakan yang menuju ke zona tujuan d

T = Total matriks

MAT dapat pula menggambarkan pola pergerakan dari suatu sistem atau daerah kajian dengan ukuran yang sangat beragam, seperti pola pergerakan didalam suatu perkotaan maupun di dalam suatu negara. Dalam mendapatkan MAT, berbagai usaha telah dilakukan dengan beberapa metode. Metode untuk mendapatkan MAT dikelompokkan menjadi dua bagian utama yaitu metode konvensional dan metode tidak konvensional. Metode konvensional untuk mendapatkan MAT dilakukan melalui survei wawancara rumah tangga atau survei wawancara di tepi jalan. Survei tersebut biasanya memerlukan biaya yang besar, tenaga surveyor yang banyak, ketelitian yang tinggi dalam pengolahan data, waktu yang lama serta dapat mengganggu pengguna jalan. Sedangkan metode tidak konvensional memiliki kelebihan yang dapat menggantikan metode konvensional. Metode tidak konvensional menggunakan informasi atau data arus lalu lintas di ruas jalan untuk memperkirakan MAT (Suyuti dan Tamin, 2007).

Metode konvensional dikelompokkan menjadi dua bagian utama yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Metode langsung sudah sejak lama digunakan. Metode langsung yang dilakukan seperti wawancara di tepi jalan, wawancara di rumah, metode menggunakan bendera, metode foto udara, metode mengikuti mobil. Sedangkan metode tidak langsung merupakan pemodelan yang diartikan sebagai penyederhanaan realita. Penyederhanaan tersebut dilakukan dengan menggunakan suatu

sistem dalam bentuk unsur atau faktor yang dapat dipertimbangkan mempunyai kaitan dengan situasi yang hendak digambarkan. Metode tidak langsung juga dikelompokkan menjadi dua bagian utama yaitu metode analogi dan metode sintetis. Metode analogi merupakan metode yang digunakan pada pergerakan pada saat sekarang untuk mendapatkan pergerakan pada masa mendatang. Sedangkan metode sintesis merupakan metode yang digunakan untuk memodel hubungan atau kaitan yang terjadi antarpola pergerakan. Setelah pemodelan hubungan atau kaitan tersebut dicapai, kemudian diproyeksikan untuk mendapatkan pola pergerakan pada masa mendatang (Tamin, 2000).



Gambar 2.4 Metode untuk Mendapatkan MAT
(Tamin, 2000)

Faktor yang dapat mempengaruhi akurasi MAT yang dihasilkan dari data arus lalu lintas menurut Tamin (1988),

adalah :

- a. Pemilihan model kebutuhan akan transportasi
- b. Metode estimasi untuk mengkalibrasi parameter model transportasi
- c. Teknik pemilihan rute
- d. Tingkat kesalahan pada data arus lalu lintas
- e. Tingkat resolusi sistem zona dan sistem jaringan

Informasi data arus lalu lintas dapat dengan mudah ditingkatkan jika meninjau faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan MAT diatas. Informasi MAT sangat penting dan sangat dibutuhkan oleh berbagai pihak.

2.3.1 Metode Furness

Metode Furness merupakan salah satu metode perkembangan dari metode dua batasan yang menjamin besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan pada masa mendatang sama dengan yang diharapkan. Metode dua batasan merupakan salah satu metode perkembangan dari metode analogi dari metode konvensional tidak langsung. Metode Furness merupakan metode yang dikembangkan oleh Furness pada tahun 1965 hingga saat sekarang yang masih digunakan dalam perencanaan transportasi. Metode ini sangat sederhana dan mudah digunakan. Berikut ini langkah dalam menghitung matriks asal tujuan menggunakan metode Furness.

- a. Langkah 1 $T_{ij} = t_{ij} \cdot F_0$ (iterasi pertama)
- b. Langkah 2 $T_{ij} = t_{ij}$ Iterasi pertama . F_d
- c. Langkah 3 $T_{ij} = t_{ij}$ Iterasi kedua . F_0
- d. Langkah 4 $T_{ij} = t_{ij}$ Iterasi ketiga . F_d
- e. Langkah 5 dan seterusnya secara selang seling

Dimana:

- T_{ij} = Perkiraan perjalanan masa yang akan datang dari zona asal i ke zona asal j.
- t_{ij} = Jumlah perjalanan eksisting dari zona asal I ke zona tujuan j.

- F_o dan F_d = Faktor-faktor pertumbuhan di zona asal i dan zona tujuan j .
- o_i = Banyaknya perjalanan masa mendatang yang berasal dari zona asal i .
- O_i = Banyaknya perjalanan masa mendatang yang berasal dari zona-zona asal berdasarkan hasil analisis bangkitan perjalanan
- d_j = Banyaknya perjalanan masa mendatang yang menuju zona tujuan j
- D_j = Banyaknya perjalanan masa mendatang yang menuju zona tujuan j berdasarkan hasil analisis bangkitan perjalanan

Prosedur dalam mendapatkan matriks asal tujuan menggunakan metode Furness ini adalah :

- MAT awal dikalikan faktor pertumbuhan zona asal.
- Hasil MAT iterasi pertama dikalikan dengan faktor pertumbuhan zona tujuan.
- Seterusnya Hasil MAT iterasi kedua dikalikan dengan zona asal.
- Seterusnya dengan cara yang sama hingga $o_i = O_i$.

Tabel 2.2 menunjukkan contoh tabel matriks asal tujuan dengan menggunakan metode Furness,

Tabel 2.2 Tabel MAT dengan Menggunakan Metode Furness

Tujuan	1	2	3	4	oi	Oi	Fo
Asal							
1							
2							
3							
4							
dj							
Dj							
Fd							

Pada metode ini sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian. Secara matematis dapat dinyatakan dalam (Tamin,2000) :

$$T_{id} = t_{id} \cdot E \quad \text{Pers. 2.1}$$

Pada metode ini pergerakan awal pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Hasilnya kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian) sampai total sel matrik asal tujuan (MAT) untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel MAT yang di inginkan. Setiap metode pastinya mempunyai keuntungan dan kerugian. Keuntungan yang dimiliki metode analogi yaitu :

- Mudah dimengerti dan digunakan
- Proses pengulangannya sederhana
- Data aksesibilitas (waktu, jarak dan biaya) antarzona tidak diperlukan
- Penggunaannya fleksibel
- Sudah sering diabsahkan dan menghasilkan tingkat ketepatan yang cukup tinggi jika digunakan pada daerah yang pola pengembangan wilayahnya stabil.

Sedangkan kerugian atau permasalahan yang sering terjadi

dalam metode analogi ini adalah :

- a. Metode ini membutuhkan masukan data lengkap dari seluruh pergerakan antar zona pada saat sekarang. Informasi tersebut tentunya sangat mahal.
- b. Dibutuhkan jumlah zona yang selalu tetap.
- c. Kelemahan paling utama jika ditemukan bahwa antara dua buah zona pada saat sekarang belum terjadi pergerakan atau mungkin karena ada galat survei atau hal lainnya,
- d. Pergerakan interzona tidak diperhitungkan.
- e. Metode ini sangat tergantung pada tingkat akurasi informasi pergerakan antar zona pada masa sekarang.
- f. Tidak dapat digunakan pada daerah yang pesat pengembangan wilayahnya dan tajam peningkatan aksesibilitas sistem jaringan transportasi.
- g. Sebaran pergerakan hanya tergantung pada pola perjalanan pada saat sekarang dan perkiraan tingkat pertumbuhannya.

2.3.2 Analisis Regresi Linier

Analisis regresi linier merupakan metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi-linier dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Terdapat peubah tidak bebas (Y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (Xi). Menurut Tamin (2000), hubungan antara keduanya secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan 2.1 berikut.

$$y = a + b (x)$$

Pers 2.2

Dimana :

- | | |
|---------|---------------------|
| a dan b | = koefisien regreis |
| R^2 | = koefisien relasi |
| x | = variabel bebas |

y = variabel tak bebas

Dengan syarat regresi yang diharapkan sebagai berikut :

1. Apabila fungsi (y) bertanda minus (-) maka variabel – variabelnya tidak saling terkait.
2. $R^2 \geq 0,05$ atau 50 %

Namun apabila berdasarkan hasil persamaan regresi belum memenuhi, maka dipilih persamaan regresi terbaik dalam radius yang direncanakan.

2.4 Pembebanan Ruas Jalan (*Trip Assignment*)

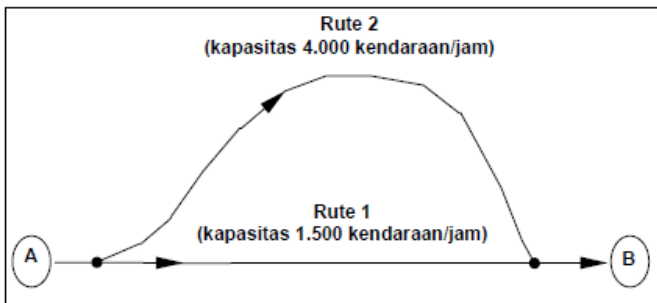
Pemodelan pemilihan rute bertujuan untuk menentukan jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal i ke zona tujuan d dengan menggunakan rute r (T_{idr}) dari jumlah total pergerakan yang terjadi antara setiap zona i ke zona tujuan d (T_{id}). Konsep pemodelan pemulihan rute pada sudut pandang analisis jaringan adalah analisis kebutuhan-sediaan sistem transportasi (pembebanan). Setiap model mempunyai tahapan yang harus dilakukan secara berurutan, yang mempunyai fungsi dasar, sebagai berikut (Kresnanto dan Tamin, 2008):

- a. Mengidentifikasi beberapa set rute yang akan diperkirakan menarik bagi pengendara, dan rute ini disimpan dalam struktur data yang disebut pohon. Oleh karena itu, tahapan ini disebut tahap pembentukan pohon.
- b. Membebankan segmen Matriks Asal Tujuan (MAT) ke jaringan jalan yang menghasilkan volume pergerakan pada setiap ruas jalan.

Menurut Tamin, (2000) selain itu prosedur pemilihan rute bertujuan untuk memodel perilaku pergerakan dalam memilih rute yang menurut mereka merupakan rute terbaik. Dalam proses pemilihan rute, pergerakan antara dua zona (yang didapat dari tahap trip distribusi) untuk moda tertentu dibebankan ke rute tertentu yang terdiri dari ruas jaringan jalan tertentu. Arus

lalulintas pada suatu ruas jalan dalam suatu jaringan dapat diperkirakan sebagai hasil proses pengkombinasian informasi MAT, deskripsi sistem jaringan dan pemodelan pemilihan rute.

Dalam pemodelan pemilihan rute ini dapat diidentifikasi rute yang akan digunakan oleh setiap pengendara, sehingga akhirnya didapat jumlah pergerakan pada setiap ruas jalan. Tujuan Trip Assignment ini adalah mengalokasikan setiap pergerakan antar zona kepada berbagai rute yang paling sering digunakan oleh seseorang yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan. Pemilihan moda dan rute dilakukan bersama-sama. Seseorang yang mempunyai kendaraan pribadi diasumsikan memilih moda transportasinya terlebih dahulu baru rutenya. Pemilihan rute tergantung dengan alternatif yang paling pendek, tercepat, dan termurah, serta diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup tentang rute yang akan dilewati sehingga nantinya dapat menentukan rute yang baik.



Gambar 2.5 Pasangan Zona Asal Tujuan yang Mempunyai Dua Rute Alternatif (Tamin, 2000)

Pemilihan dapat didasarkan pada :

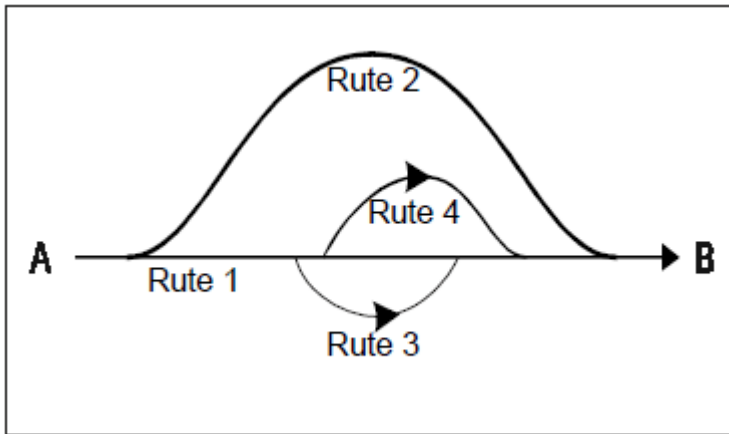
1. Semua memilih rute terpendek dan tercepat (all or nothing assignment)
2. Probabilitas dari berbagai alternatif (yang terbaik yang terbanyak)
3. Berdasarkan pembatasan kapasitas.

Pada tahap pembebanan rute, beberapa prinsip digunakan untuk membebaskan MAT pada jaringan jalan yang akhirnya menghasilkan informasi arus lalu lintas pada setiap ruas jalan. Tetapi, hal ini bukanlah satu-satunya informasi. Terdapat beberapa informasi tambahan lainnya yang bisa dihasilkan sebagaimana diuraikan berikut ini,

1. Primer
 - a. Ukuran kinerja jaringan seperti arus dan keuntungan pelayan bus
 - b. Taksiran biaya (waktu) perjalanan antarzona untuk tingkat kebutuhan pergerakan tertentu
 - c. Informasi mengenai arus lalu lintas dan ruas jalan yang macet
2. Sekunder
 - a. Taksiran rute yang digunakan oleh antar-pasangan-zona
 - b. Analisis pasangan zona yang menggunakan ruas jalan tertentu
 - c. Pola pergerakan pada persimpangan

Model pemilihan rute dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa faktor pertimbangan yang didasari pengamatan bahwa tidak setiap pengendara dari zona asal yang menuju ke zona tujuan akan memilih rute yang persis sama, khususnya di daerah perkotaan. Hal ini disebabkan oleh adanya :

- a. Perbedaan persepsi pribadi tentang apa yang diartikan dengan biaya perjalanan karena adanya perbedaan kepentingan atau informasi yang tidak jelas dan tidak tepat mengenai kondisi lalu lintas pada saat itu, dan
- b. Peningkatan biaya karena adanya kemacetan pada suatu ruas jalan yang menyebabkan kinerja beberapa rute lain menjadi lebih tinggi sehingga meningkatkan peluang untuk memilih rute tersebut.



Gambar 2.6 Kota yang Dilayani oleh Jalan Pintas dan Jalan Tembus (Tamin, 2000)

Jadi, tujuan penggunaan model adalah untuk mendapatkan setepat mungkin arus yang didapat pada saat survei dilakukan untuk setiap ruas jalan dalam jaringan jalan tersebut. Analisis pemilihan rute tersebut terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu :

- Alasan pemakai jalan memilih suatu rute dibandingkan dengan rute lainnya
- Pengembangan model yang menggabungkan sistem transportasi dengan alasan pemakai jalan memilih rute tertentu
- Kemungkinan pengendara berbeda persepsinya mengenai rute yang terbaik. Beberapa pengendara mungkin mengasumsikannya sebagai rute dengan jarak tempuh terpendek, rute dengan waktu tempuh tersingkat, atau mungkin juga kombinasi keduanya
- Kemacetan dan ciri fisik ruas jalan membatasi jumlah arus lalu lintas di jalan tersebut

Dalam tugas akhir ini metode yang digunakan untuk menentukan trip assignment menggunakan metode Davidson. Fungsi berikut diusulkan oleh Davidson (1966) sebagai rumus

perhitungan travel time untuk tujuan perencanaan transportasi:

$$T_Q = T_0 \left[\frac{1 - (1-a) \frac{Q}{C}}{1 - \frac{Q}{C}} \right] \quad \text{Pers 2.3}$$

dimana,

T_Q = waktu tempuh pada saat arus = Q

T_0 = waktu tempuh pada arus = 0

Q = arus lalu lintas

C = kapasitas

a = indeks tingkat pelayanan/ITP (fungsi factor yang menyebabkan keragaman dalam arus, seperti parkir dan penyebrang jalan)

Tabel 2.3 Indeks Tingkat Pelayanan (a) Blunden (1971)

Kondisi	T_0 (menit/mil)	a	Arus Jenuh (Kendaraan/hari)
Jalan bebas hambatan	0,8-1,0	0-0,2	2000/Lajur
Jalan perkotaan (banyak jalur)	1,5-2,0	0,4-0,6	1800/Lajur
Jalan kolektor dan pengumpan	2,0-3,0	1-1,5	1800/Total Lebar

(Sumber : Tamin 2000)

2.5 Karakteristik Lalu Lintas

Karakteristik dan komponen lalu lintas dari perhitungan berdasarkan MKJI 1997, antara lain :

a. Arus lalu lintas

Jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada ruas jalan tertentu per satuan waktu yang dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q_{kend}) atau smp/jam (Q_{smp}). Dalam perhitungan trip distribution yang di dapat, volume arus lalu lintas masih dalam satuan kendaraan/hari, oleh karena itu berdasarkan MKJI 1997 untuk mendapatkan satuan volume arus lalu lintas kendaraan/jam maka harus di kalikan faktor k senilai 0.11 sehingga nilai volume arus lalu lintas yang mulanya kendaraan/jam akan menjadi kendaraan/jam.

b. Satuan mobil penumpang

Satuan mobil penumpang adalah acuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai kendaraan yang berbeda telah diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Nilai ekivalensi mobil penumpang dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.4 Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang
(Jalan empat - lajur dua - arah 4/2)

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah (kend/jam)	Jalan tak terbagi total (kend/jam)	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1.2	1.2	1.6	0.5
	1000	1700	1.4	1.4	2	0.6
	1800	3250	1.6	1.7	2.5	0.8
	> 2150	> 3950	1.3	1.5	2	0.5
Bukit	0	0	1.8	1.6	4.8	0.4
	750	1350	2	2	4.6	0.5
	1400	2500	2.2	2.3	4.3	0.7
	> 1750	> 3150	1.8	1.9	3.5	0.4
Gunung	0	0	3.2	2.2	5.5	0.3
	550	1000	2.9	2.6	5.1	0.4
	1100	2000	2.6	2.9	4.8	0.6
	> 1500	> 2700	2	2.4	3.8	0.3

(Sumber : MKJI 1997)

c. Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimal yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik jalan. Persamaan untuk menentukan kapasitas dalam suatu jalan yang akan digunakan untuk menganalisa *trip assignment* berdasarkan MKJI 1997 untuk jalan eksisting adalah

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} (\text{smp/jam}) \quad \text{Pers. 2.4}$$

Dimana :

C = Kapasitas

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w	= Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
FC_{SP}	= Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah
FC_{SF}	= Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

Dalam MKJI 1997, kapasitas dasar untuk jalan eksisting ditentukan berdasarkan jenis jalan dan alinyemen seperti pada Tabel 2.4

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota (C_0)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas dasar Total kedua arah (smp/jam/lajur)
Empat-Lajur Terbagi	
-Datar	1900
-Bukit	1850
-Gunung	1800
Empat-Lajur Tak-Terbagi	
-Datar	1700
-Bukit	1650
-Gunung	1600

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalulintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (W_c) (m)	FC_w
Empat-Lajur Terbagi Enam-Lajur Terbagi	Per lajur	
	3	0,91
	3,25	0,96
	3,5	1
Empat-Lajur Tak Terbagi	3,75	1,03
	Per lajur	
	3	0,91
	3,25	0,96
Dua-Lajur Tak-Terbagi	3,5	1
	3,75	1,03
	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %- %		50-50	55-45	65-40	65-35	70-30
FC_{SPB}	Dua-Lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-Lajur 4/2	1	0,975	0,95	0,925	0,9

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,9	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,9	0,93	0,96
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1	1,02
4/2 UD	L	0,93	0,95	0,97	1
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,8	0,83	0,88	0,93

(Sumber : MKJI 1997)

Sedangkan untuk menentukan kapasitas jalan, pada jalan tol adalah

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \quad (\text{smp/jam}) \quad \text{Pers. 2.5}$$

Dimana :

C = Kapasitas

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan bebas hambatan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (hanya untuk jalan bebas hambatan tak terbagi)

Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan (C_0)

Tipe Jalan Bebas Hambatan/ Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam/lajur)
Empat dan enam lajur terbagi	
- Datar	2300
- Bukit	2250
- Gunung	2150
Dua lajur tak terbagi	
- Datar	3400
- Bukit	3300
- Gunung	3200

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Bebas Hambatan (FC_w)

Tipe Jalan Bebas Hambatan	Lebar Efektif Jalur Lalu-Lintas W_c (m)	FC_w
Empat-Lajur Terbagi	Per Lajur	
Enam-Lajur Terbagi	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,03
Dua-Lajur ak-Terbagi	Total Kedua Arah	
	6,5	0,96
	7	1
	7,5	1,04

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah (FC_{sp})
(Hanya Untuk Jalan Bebas Hambatan
Tak Terbagi)

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	65-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Jalan bebas hambatan tak terbagi	1	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber : MKJI 1997)

d. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan kendaraan tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya. Kecepatan arus bebas untuk jalan eksisting mempunyai bentuk persamaan :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \quad \text{Pers. 2.6}$$

Dimana :

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
- FV_w = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu-lintas (km/jam)
- FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping
- FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan

Tabel 2.12 Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan
Ringan Jalan Luar Kota (FV_0)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat menengah MHV	Bus besar LB	Truk besar LT	Sepeda motor MC
Enam-lajur terbagi					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	50	58
- Gunung	60	44	53	39	55
Empat-lajur tak terbagi					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
Dua-lajur tak terbagi					
- Datar SDC A	68	60	73	58	55
- Datar SDC B	65	57	69	55	54
- Datar SDC C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.13 Penyesuaian Untuk Lebar Efektif Jalur Lalu-Lintas (FV_w)

Tipe Jalan	Lebih Efektif Jalur Lalu Lintas (W_c) (M)	FVw (km/jam)		
		Datar: SDC= A,B	-Bukit: SDC= A,B,C -Datar: SDC= C	Gunung
Empat-Lajur dan Enam- Lajur Terbagi	Per Lajur			
	3	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,5	0	0	0
	3,75	2	2	2
Empat-Lajur Tak Terbagi	Per Lajur			
	3	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,5	0	0	0
	3,75	2	2	2
Dua-Lajur Tak Terbagi	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Untuk Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-Lajur Terbagi 4/2 D	Sangat Rendah	1	1	1	1
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat Tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat-Lajur Tak-Terbagi 4/2 UD	Sangat Rendah	1	1	1	1
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,9	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua-Lajur Tak-Terbagi 2/2 UD	Sangat Rendah	1	1	1	1
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat Tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.15 Kelas Hambatan Samping

Frekuensi ber bobot dari kejadian di kedua sisi jalan	Kondisi Khas	Kelas Hambatan Samping
<50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa kegiatan	Sangat rendah SR
50-149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan disamping jalan	Rendah R
150-249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang S
250-350	Desa, beberapa kegiatan pasar	Tinggi T
>350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat Tinggi ST

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Untuk Kelas Fungsi Jalan
(FFV_{RC})

Tipe Jalan	Faktor Penyesuaian FFV_{RC}				
	Pengembangan Samping Jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-Lajur Terbagi					
Arteri	1	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-Lajur Tak-Terbagi					
Arteri	1	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-Lajur Tak-Terbagi					
Arteri	1	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,9	0,88
Lokal	0,9	0,88	0,87	0,86	0,84

(Sumber : MKJI 1997)

Sedangkan kecepatan arus bebas pada jalan tol mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$FV = FV_0 + FV_w \quad \text{Pers. 2.7}$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan pada kondisi lapangan

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar bagi kendaraan ringan untuk kondisi

$$FV_w = \frac{\text{jalan dan tipe alinyemen}}{\text{Penyesuaian untuk lebar jalan lalu lintas dan bahu jalan (km/jam)}}$$

Tabel 2.17 Kecepatan Arus Bebas Dasar Bagi Kendaraan Ringan Untuk Kondisi Jalan dan Tipe Alinyemen (FV_0)

Tipe Jalan Bebas Hambatan/ Tipe Alinyemen	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) (km/jam)			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan menengah MHV	Bus besar LB	Truk besar LT
Enam-Lajur Terbagi				
-Datar	91	71	93	66
-Bukit	79	59	72	52
-Gunung	65	45	57	40
Empat-Lajur Terbagi				
-Datar	88	70	90	65
-Bukit	77	58	71	52
-Gunung	64	45	57	40
Dua-Lajur Tak-Terbagi				
-Datar SDC: A	82	66	85	63
-Datar SDC: B-C	78	63	81	60
-Bukit	70	55	68	51
-Gunung	62	44	55	39

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.18 Penyesuaian Untuk Lebar Jalan Lalu Lintas dan Bahu Jalan (FV_w)

Tipe Jalan Bebas Hambatan	Lebar Efektif Jalur Lalu-Lintas W_c (m)	FCw
Empat-Lajur Terbagi	Per Lajur	
Enam-Lajur Terbagi	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,03
Dua-Lajur ak-Terbagi	Total Kedua Arah	
	6,5	0,96
	7	1
	7,5	1,04

(Sumber : MKJI 1997)

e. Waktu Tempuh Rata-Rata

Waktu tempuh rata-rata adalah waktu yang diperlukan untuk mencapai suatu jarak tertentu. Waktu tempuh rata-rata memiliki persamaan

$$TT = L / FV$$

Pers. 2.8

Dimana :

TT = Waktu tempuh rata-rata (jam)

L = Panjang jalan

FV = Kecepatan arus bebas

f. Nilai Waktu Tarif Tol

Nilai waktu tarif tol merupakan besarnya tarif tol yang akan dijadikan nilai waktu yang digunakan untuk ditambahkan dengan waktu tempuh kendaraan yang melewati jalan tol. Nilai waktu tarif tol dapat dihitung

menggunakan perhitungan dibawah ini,
 Nilai waktu = Pendapatan rata-rata
 pemilik mobil/22 hari
 kerja dalam sebulan/8
 jam hari kerja/60 menit
 (.....Pers 2.9)

Tarif tol = Besarnya tarif tol (per
 km) x panjang tol
 (.....Pers 2.10)

Nilai waktu tarif tol = Tarif tol/Nilai waktu
 (.....Pers 2.11)

Besarnya nilai tarif tol per km diatur di PPJT Sumo (2015) sebesar Rp. 940/km untuk golongan 1, sedangkan tarif untuk golongan 2 merupakan 1,5x dari tarif golongan 1. Tarif pada golongan 3 sebesar 2x dari tarif golongan 1. Tarif pada golongan 4 sebesar 2,5x dari tarif golongan 1, tarif golongan 5 sebesar 3x dari golongan 1. Pada Tabel 2.18 dapat dilihat kelompok kendaraan berdasarkan golongannya.

Tabel 2.19 Penggolongan Kendaraan

Golongan	Jenis Kendaraan
I	Sedan/Jeep/MVP Pickup, Truk kecil, Bus
II	Truk dengan 2 (dua) gandar
III	Truk dengan 3 (tiga) gandar
IV	Truk dengan 4 (empat) gandar
V	Truk dengan 5 (lima) gandar atau lebih

(Sumber : Kepmen PU No 370 Tahun 2007)

BAB III

METODOLOGI

3.1 Identifikasi Masalah

Mengamati kondisi di lapangan adalah langkah awal dalam pengerjaan tugas akhir ini. Permasalahan yang ada di angkat menjadi topik untuk dicari solusinya. Dari latar belakang pada BAB 1, terdapat permasalahan pentingnya menganalisa *trip distribution* dan *trip assignment* jalan tol Gempol-Pasuruan untuk mengetahui kelayakan Jalan tol yang di bangun.

3.2 Studi Literatur

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini dibutuhkan berbagai teori sebagai dasar pengerjaan. Teori dasar dapat mengacu pada buku, peraturan dan sumber lainnya. Secara garis besar teori yang dipelajari adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan Permodelan Transportasi
2. Geometri jalan raya

3.3 Pengumpulan Data Primer

Setelah mempelajari dasar teori yang dibutuhkan maka kita akan mengetahui data apa saja yang di butuhkan dalam tugas akhir ini. Pada bagian ini data yang di ulas adalah data primer. Data primer diartikan sebagai data yang langsung diambil di lapangan. Berikut data Primer yang dibutuhkan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah dengan Survey *Traffic Counting*.

3.3.1 Survey *Traffic Counting*

Traffic counting merupakan metode survey untuk mendapatkan jumlah volume kendaraan yang melewati titik yang di tinjau. Metode pelaksanaan *traffic counting* adalah dengan melakukan perhitungan jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan yang melewati beberapa lokasi pengamatan yang telah di rencanakan. Form yang di gunakan

pada survey *traffic counting* sudah mencakup semua jenis kendaraan. Tujuan dari survey ini adalah untuk mengetahui volume kendaraan dan untuk mengetahui persebaran kendaraan. Agar mewakili kondisi sebenarnya maka hari pelaksanaan survey di pilih hari aktif (Selasa/Rabu/Kamis). Lokasi yang dipilih untuk melakukan survey *traffic counting* haruslah memungkinkan surveyor dapat melakukan perhitungan disaat kondisi bergerak. Lokasi survey *traffic counting* juga harus titik-titik tertentu yang memungkinkan berhubungan langsung dengan jalan tol Gempol-Pasuruan. Dalam pelaksanaannya di setiap titik yang di tinjau dibutuhkan 4 orang surveyor untuk menghitung jumlah kendaraan yang melewati titik tersebut dalam dua arah. Titik lokasi *traffic counting* dapat dilihat pada Gambar 1.1. Sedangkan pada Lampiran 1 dapat dilihat contoh formulir survey *traffic counting*.

3.3.2 Survey Pendapatan Pemilik Mobil

Survey ini merupakan survey yang ditujukan pada responden untuk mengetahui pendapatan pemilik mobil. Survey ini dilakukan dengan mengisi kuisisioner *online*. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisa nilai waktu dari tarif jalan tol.

3.4 Pengumpulan Data Sekunder

Selain menggunakan data primer, pada penelitian ini juga menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari informasi pada saat penelitian yang berfungsi sebagai penunjang data primer. Data sekunder pada penelitian ini berupa data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan data jumlah penduduk Kabupaten Pasuruan.

3.5 Analisa Trip Distribution

Perhitungan *trip distribution* digunakan untuk memperkirakan pola sebaran lalu lintas. Pola sebaran lalu lintas

digambarkan dengan Matrik Asal Tujuan (MAT) yang di dapat dari hasil survey *Traffic counting*. *Trip distribution* dapat dihitung menggunakan rumus metode Furness:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E_i$$

3.6 Analisa Trip Assignment

Perhitungan *trip assignment* digunakan untuk mengetahui prosentase kendaraan yang nantinya akan melewati ruas jalan *eksisting* maupun ruas jalan tol Gempol-Pasuruan. *Trip assignment* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$T_Q = T_0 \left[\frac{1 - (1-a) \frac{Q}{C}}{1 - \frac{Q}{C}} \right]$$

dimana,

T_Q = waktu tempuh pada saat arus = Q

T_0 = waktu tempuh pada arus = 0

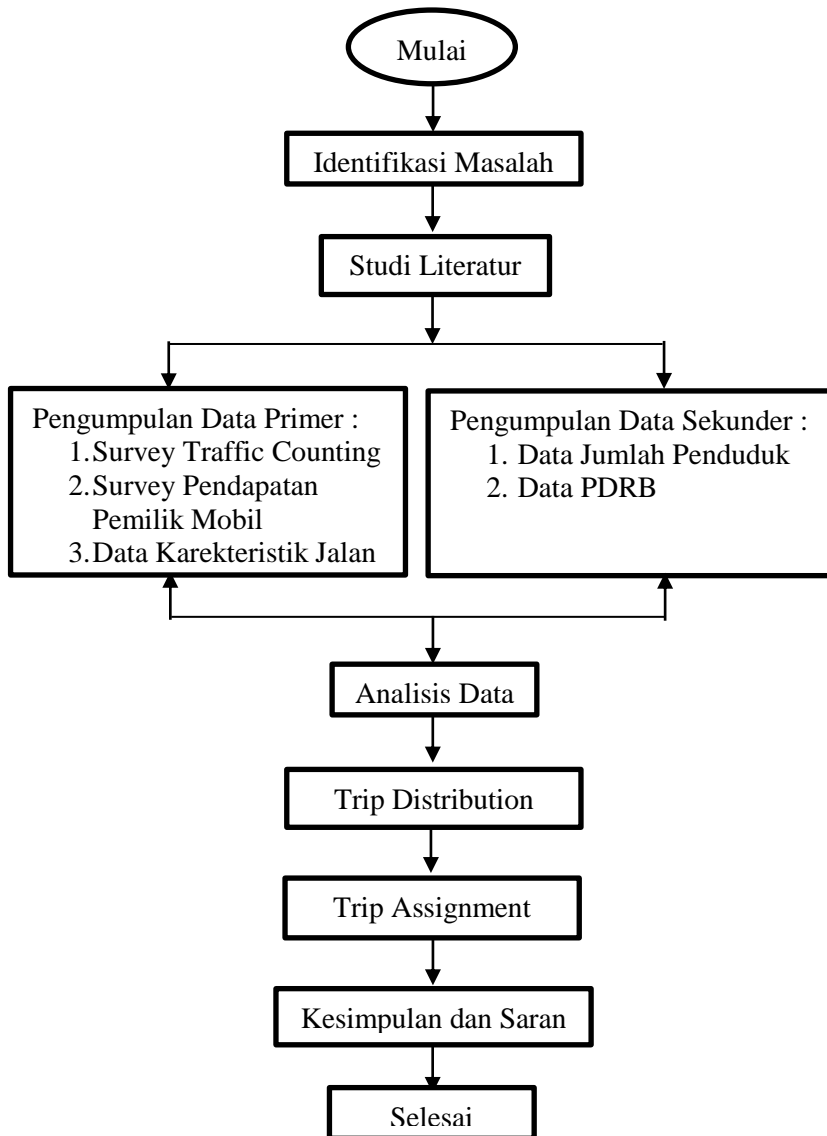
Q = arus lalu lintas

C = kapasitas

a = indeks tingkat pelayanan/ITP (fungsi factor yang menyebabkan keragaman dalam arus, seperti parkir dan penyebrang jalan)

3.7 Diagram Alir

Diagram alir merupakan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah dan disusun secara berurutan dengan tanda penghubung berupa anak panah. Diagram alir dari kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

PENGUMPULAN DATA

4.1 Umum

Pada bab ini berisi tentang data-data yang didapatkan melalui survey secara langsung di lapangan (data primer). Pada Tugas Akhir ini terdapat tujuh zona yang di gunakan untuk menganalisis pemodelan *Trip Distribution* dan *Trip Assignment*. Tujuh zona survey tersebut yaitu zona Gempol, zona Bangil, zona Rembang, zona Pasuruan, zona Grati, zona Pandaan, zona Purwosari. Data primer tersebut didapat dengan cara survey *traffic counting* yang dilakukan pada 6 titik lokasi. Selain itu dilakukan survei pendapatan pemilik mobil untuk melengkapi data primer.

4.2 Data Primer

Data primer pada tugas akhir ini yaitu data yang berupa data volume kendaraan yang didapatkan dari survey *traffic counting*, data pendapatan pemilik mobil dan data kondisi jalan.

4.2.1 Data Survey *Traffic Counting*

Survey *traffic counting* yang digunakan untuk mendapatkan data volume kendaraan dilakukan selama 24 jam. Dimulai dari pukul 06.00 hingga pukul 06.00 keesokan harinya. Pada masing-masing ruas jalan *Eksisting* disurvei oleh 4 orang surveyor yang terbagi menjadi dua arah.

Dari hasil survey tersebut didapatkan data volume kendaraan dalam satuan kendaraan/hari. Berdasarkan Tabel 2.18 didapatkan nilai yang dihasilkan pada golongan adalah sebagai berikut,

- a. Titik 1 (Gempol)
 - Arah Barat ke Timur
 - Golongan 1 = 8684 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 2462 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 46 kendaraan/hari

- Golongan 4 = 21 kendaraan/hari
- Golongan 5 = 25 kendaraan/hari
- Sepeda Motor = 17961 kendaraan/hari
- Arah Timur ke Barat
 - Golongan 1 = 6797 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 2543 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 18 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 14 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 11 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 15555 kendaraan/hari

b. Titik 2 (Bangil 1)

- Arah Barat ke Timur
 - Golongan 1 = 11812 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 4341 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 1153 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 253 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 640 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 22086 kendaraan/hari
- Arah Timur ke Barat
 - Golongan 1 = 10588 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 4265 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 1088 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 299 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 647 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 19285 kendaraan/hari

c. Titik 3 (Bangil 2)

- Arah Utara ke Selatan
 - Golongan 1 = 1696 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 335 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 43 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 2 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 3 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 11141 kendaraan/hari

- Arah Selatan ke Utara
 - Golongan 1 = 2629 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 2221 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 34 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 0 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 2 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 11749 kendaraan/hari

- d. Titik 4 (Rembang)
 - Arah Barat ke Timur
 - Golongan 1 = 8974 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 2221 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 1036 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 461 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 692 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 17325 kendaraan/hari
 - Arah Timur ke Barat
 - Golongan 1 = 7471 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 2750 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 743 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 245 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 683 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 16217 kendaraan/hari

- e. Titik 5 (Besuki)
 - Arah Utara ke Selatan
 - Golongan 1 = 5573 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 1018 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 209 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 14 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 27 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 11606 kendaraan/hari
 - Arah Selatan ke Utara
 - Golongan 1 = 4582 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 1066 kendaraan/hari

- Golongan 3 = 277 kendaraan/hari
- Golongan 4 = 47 kendaraan/hari
- Golongan 5 = 139 kendaraan/hari
- Sepeda Motor = 11542 kendaraan/hari

f. Titik 6 (Grati)

- Arah Barat ke Timur
 - Golongan 1 = 7430 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 1495 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 782 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 342 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 258 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 15187 kendaraan/hari
- Arah Timur ke Barat
 - Golongan 1 = 8697 kendaraan/hari
 - Golongan 2 = 853 kendaraan/hari
 - Golongan 3 = 660 kendaraan/hari
 - Golongan 4 = 357 kendaraan/hari
 - Golongan 5 = 336 kendaraan/hari
 - Sepeda Motor = 18171 kendaraan/hari

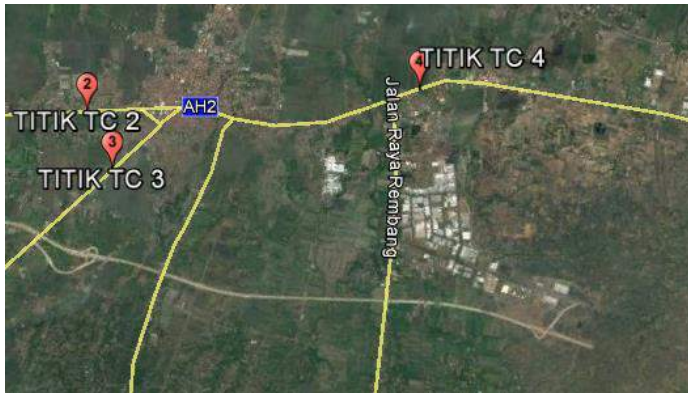
Untuk lebih jelasnya lokasi dan arah survey yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.1 hingga 4.5



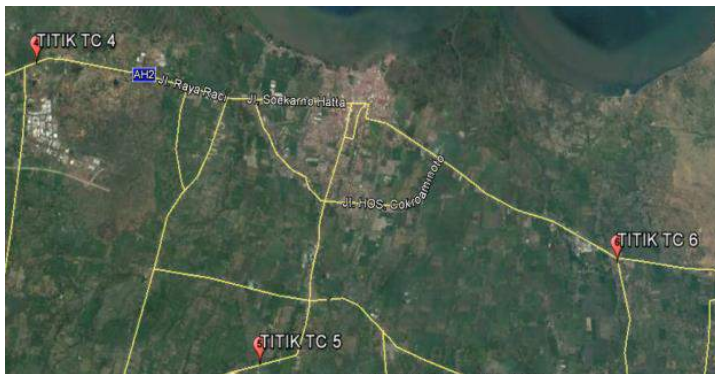
Gambar 4.1 Pembagian Zona pada Jalan Tol Gempol-Pasuruan



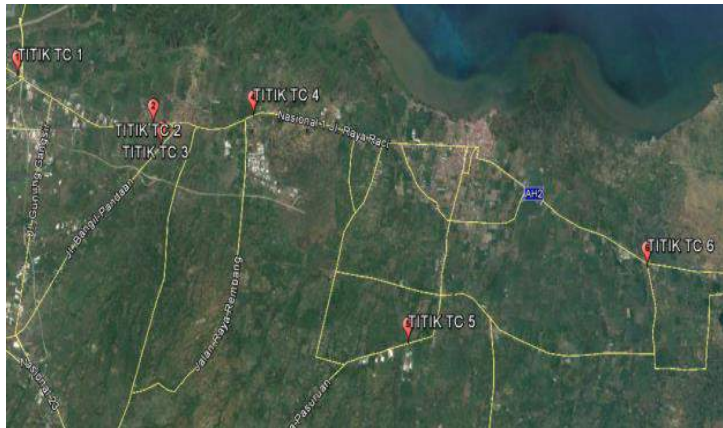
Gambar 4.2 Lokasi Titik 1, Titik 2 dan Titik 3



Gambar 4.3 Lokasi Titik 2, Titik 3 dan Titik 4



Gambar 4.4 Lokasi Titik 4, Titik 5 dan Titik 6



Gambar 4.5 Lokasi Titik 1 hingga Titik 6

4.2.2 Data Pendapatan Pemilik Mobil

Data primer yang kedua merupakan data survey pendapatan pemilik mobil.



Gambar 4.6 Diagram Lingkaran Hasil Survey Pendapatan Pemilik Mobil

Dari data pendapatan pemilik mobil akan digunakan untuk menganalisa nilai waktu dari tarif jalan tol. Adapun hasil dari survey tersebut adalah sebagai berikut,

Hasil pendapatan pemilik mobil sebagai berikut :

- a. Pendapatan di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000 sebesar 12%
- b. Pendapatan di atas Rp 2.000.000 - Rp 4.500.000 sebesar 16%
- c. Pendapatan di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000 sebesar 32%
- d. Pendapatan di atas Rp 6.000.000 - Rp 8.500.000 sebesar 4%
- e. Pendapatan diatas Rp 8.500.000 - Rp 10.000.000 sebesar 8%
- f. Pendapatan lebih dari Rp 10.000.000 sebesar 28%

Hasil survey selebihnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2.3 Data Kondisi Jalan

Data kondisi jalan eksisting didapatkan dari pengamatan dilapangan sedangkan data kondisi jalan untuk jalan tol didapatkan dari *website* Jasa Marga dan pengamatan dilapangan.

a. Data Jalan Eksisting

1. Panjang Jalan :

- Pusat zona 1 (Gempol) ke pusat zona 2 (Bangil) = 8,5 km
- Pusat zona 2 (Bangil) ke pusat zona 3 (Rembang) = 4,75 km
- Pusat zona 3 (Rembang) ke pusat zona 4 (Pasuruan) = 10 km
- Pusat zona 4 (Pasuruan) ke pusat zona 5 (Grati) = 15 km

2. Tipe jalan : empat lajur tak terbagi (4/2UD)
3. Lebar lajur : 3.5 m
4. Kelas hambatan samping menurut Tabel 2.14:
 - Pusat zona 1 (Gempol) ke pusat zona 2 (Bangil) = Sangat Tinggi (ST)
 - Pusat zona 2 (Bangil) ke pusat zona 3 (Rembang) = Tinggi (T)
 - Pusat zona 3 (Rembang) ke pusat zona 4 (Pasuruan) = Sangat Tinggi (ST)
 - Pusat zona 4 (Pasuruan) ke pusat zona 5 (Grati) = Sedang (S)
5. Lebar bahu jalan : 1,5 m

b. Data Jalan Tol

1. Panjang jalan :
 - Seksi 1 (Gempol ke Rembang) = 13,90 km
 - Seksi 2 (Rembang ke Pasuruan) = 8,10 km
 - Seksi 3 (pasuruan ke Grati) = 12,15 km
2. Panjang jalan antar zona melawati jalan tol :
 - Pusat zona 1 (Gempol) ke pusat zona 2 (Bangil) = 13,3 km
 - Pusat zona 2 (Bangil) ke pusat zona 3 (Rembang) = 16 km
 - Pusat zona 3 (Rembang) ke pusat zona 4 (Pasuruan) = 17,625 km
 - Pusat zona 4 (Pasuruan) ke pusat zona 5 (Grati) = 19,7 km
3. Tipe jalan : empat lajur terbagi (4/2 D)
4. Lebar lajur : 3,6 m
5. Lebar bahu dalam : 1,5 m
6. Lebar bahu luar : 3 m

4.3 Data Sekunder

4.3.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Pasuruan

Data jumlah penduduk di Kabupaten Pasuruan diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik. Data tersebut akan diregresikan sampai dengan tahun perencanaan 2021.

Tabel 4.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Pasuruan

Kabupaten/ Kota	Tahun			
	2011	2012	2013	2014
Pasuruan	1530287	1543723	1556711	1569507

4.3.2 Data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kabupaten Pasuruan

Data PDRB Kabupaten Pasuruan didapatkan dari *website* Badan Pusat Statistik. Data tersebut digunakan untuk mengetahui faktor pertumbuhan kendaraan pada tahun rencana.

Tabel 4.2 Data PDRB Kabupaten Pasuruan

Kabupaten/ Kota	Tahun			
	2011 (juta)	2012 (juta)	2013 (juta)	2014 (juta)
Pasuruan	6790942	7267979	7793273	8340000

BAB V

ANALISA DAN PERHITUNGAN

5.1 Analisis *Trip Distribution*

5.1.1 Umum

Pada sub bab ini berisi tentang perhitungan kinerja arus lalu lintas berdasarkan persebaran kendaraan antar zona. Pada pemodelan *trip distribution* (sebaran pergerakan) digunakan perhitungan menggunakan perhitungan MAT dan metode Furness. Analisis dilakukan untuk mengetahui persebaran kendaraan yang didapat dari analisis *traffic counting* dari titik yang telah ditentukan.

5.1.2 Perhitungan MAT

Perhitungan MAT digunakan untuk mengetahui pola pergerakan asal tujuan dari kendaraan. Perhitungan MAT dilakukan berdasarkan golongan kendaraan. Pada Tabel 5.1 merupakan MAT iterasi pertama Golongan 1. Pada MAT iterasi pertama dimasukan nilai 1 untuk baris dan kolom asal tujuan. Nilai o_i di dapat dari penjumlahan baris dari nilai asal tujuan sedangkan nilai d_j di dapat dari penjumlahan kolom dari nilai asal tujuan. Pada iterasi pertama ini nilai O_i dan D_j di masukkan nilai sembarang terlebih dahulu. Nilai sembarang O_i dan D_j dapat dilihat pada tabel 5.1. Maka dengan metode furness akan dilakukan iterasi secara bergantian dengan mengalikan nilai baris dan kolom asal tujuan dengan nilai F_o dan F_d sampai di dapat nilai F_o dan F_d sama dengan 1. Nilai F_o di dapat dari pembagian O_i dibagi o_i , sedangkan nilai F_d di dapat dari pembagian D_j dibagi d_j . Pada perhitungan ini nilai F_o dan F_d sama dengan 1 di dapat pada iterasi ke 6. Hasil iterasi ke 6 dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.1 MAT Iterasi ke-1 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	1	1	1	1	1	1	6	9000	1500
2	1	0	1	1	1	1	1	6	6000	1000
3	1	1	0	1	1	1	1	6	5000	833.333
4	1	1	1	0	1	1	1	6	5500	916.667
5	1	1	1	1	0	1	1	6	5000	833.333
6	1	1	1	1	1	0	1	6	5000	833.333
7	1	1	1	1	1	1	0	6	5000	833.333
dj	6	6	6	6	6	6	6		40500	
Dj	3000	2000	1900	1900	1800	100	800	11500		
Dj'	10565	7043	6691	6691	6339	352	2817			
Fd										

Dimana :

oi = total penjumlahan nilai baris asal tujuan

Oi = nilai sembarang

Fo = Oi/oi

dj = total penjumlahan nilai kolom asal tujuan

Dj = Nilai sembarang

Fd = Dj'/dj

Tabel 5.2 MAT Iterasi ke-6 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2165	1994	2023	1887	103	828	9000	9000	1
2	2124	0	1131	1147	1070	58	470	6000	6000	1
3	1742	1007	0	941	877	48	385	5000	5000	1
4	1921	1110	1023	0	968	53	425	5500	5500	1
5	1725	997	918	931	0	47	381	5000	5000	1
6	1481	856	789	800	746	0	328	5000	5000	1
7	1572	908	837	849	792	43	0	5000	5000	1
dj	10565	7043	6691	6691	6339	352	2817		40500	
Dj	3000	2000	1900	1900	1800	100	800	11500		
Dj'	10565	7043	6691	6691	6339	352	2817			
Fd	1	1	1	1	1	1	1			

Pada tahap selanjutnya hasil MAT iterasi ke 6 ini akan digunakan untuk di bebaskan pada jalan. Kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan nilai volume dari hasil *traffic counting*, sehingga didapatkan nilai SSE (*sum of square error*). Selanjutnya di cari nilai SSE terkecil dengan cara mengganti nilai Oi dan Dj pada MAT iterasi ke 1. Hasil dari nilai *Trip distribution* pada golongan 1 merupakan hasil dari MAT iterasi ke 6, ketika nilai SSE yang didapatkan paling kecil. Nilai dari *Trip distribution* untuk golongan 1 dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Nilai *Trip distribution* Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	3000	2167	456	4625	2694	7279
2	946	0	177	37	379	221	596
3	3166	822	0	125	1268	738	1995
4	610	159	115	0	244	142	385
5	3697	960	694	146	0	862	2330
6	2285	594	429	90	915	0	1440
7	5838	1517	1096	231	2338	1362	0

Pada Tabel 5.3 diatas, untuk golongan 1 didapatkan persebaran kendaraan dari zona 1 ke zona 2 sebesar 3000 kendaraan/hari, sedangkan persebaran kendaraan dari zona 2 ke zona 1 sebesar 946 kendaraan/hari. Begitu juga untuk persebaran kendaraan dari zona lainnya dapat dilihat pada tabel diatas.

Proses perhitungan MAT untuk golongan 2 hingga golongan 5 dan MC (*motorcycle*) menggunakan proses yang sama seperti pada perhitungan MAT untuk golongan 1 yang telah dijelaskan sebelumnya. Proses perhitungan untuk golongan 1 terlampir pada Lampiran 5-11. Nilai yang berbeda adalah nilai pada *traffic counting* pada saat pembebanan volume pemodelan. Nilai dari *trip distribution* untuk golongan 2 hingga golongan 5 dan MC (*motorcycle*) dapat dilihat pada Tabel 5.4 hingga Tabel 5.8.

Tabel 5.4 Nilai *Trip distribution* Golongan 2

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	636	1110	672	953	46	1985
2	716	0	190	115	163	8	340
3	395	60	0	63	90	4	187
4	1388	211	368	0	316	15	659
5	308	47	82	50	0	3	146
6	44	7	12	7	10	0	21
7	1562	238	415	251	356	17	0

Tabel 5.5 Nilai *Trip distribution* Golongan 3

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	9	6	236	462	623	375
2	118	0	1	25	49	66	40
3	88	1	0	19	37	50	30
4	172	1	1	0	72	96	58
5	282	2	2	60	0	158	95
6	308	2	2	66	128	0	104
7	318	3	2	68	132	178	0

Tabel 5.6 Nilai *Trip distribution* Golongan 4

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	15	1	51	97	3	1
2	36	0	1	54	103	4	1
3	17	8	0	25	48	2	1
4	22	10	1	0	64	2	1
5	94	42	3	139	0	10	3
6	21	9	1	31	60	0	1
7	17	8	1	25	48	2	0

Tabel 5.7 Nilai *Trip distribution* Golongan 5

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	116	101	64	27	1	2
2	58	0	382	243	103	4	6
3	36	271	0	150	64	3	4
4	12	88	77	0	21	1	1
5	24	184	160	102	0	2	3
6	5	36	31	20	8	0	1
7	8	58	51	32	14	1	0

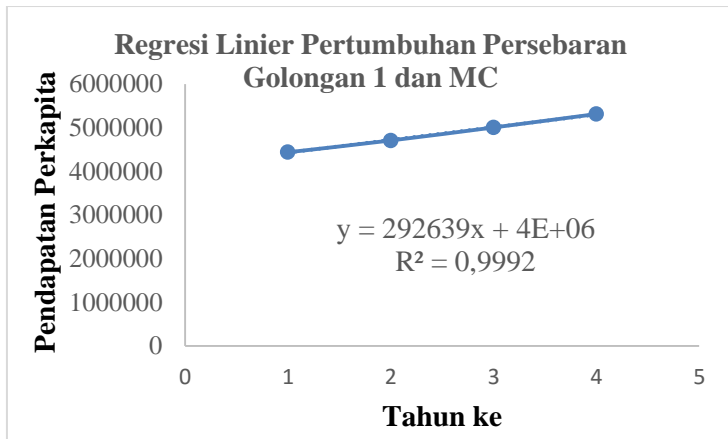
Tabel 5.8 Nilai *Trip distribution* Golongan MC
(*motorcycle*)

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	9970	252	1957	7827	8429	11416
2	4450	0	89	691	2763	2976	4031
3	2402	1900	0	373	1492	1607	2176
4	3744	2962	75	0	2325	2504	3391
5	3742	2960	75	581	0	2503	3390
6	1174	928	23	182	729	0	1063
7	13482	10665	270	2093	8373	9017	0

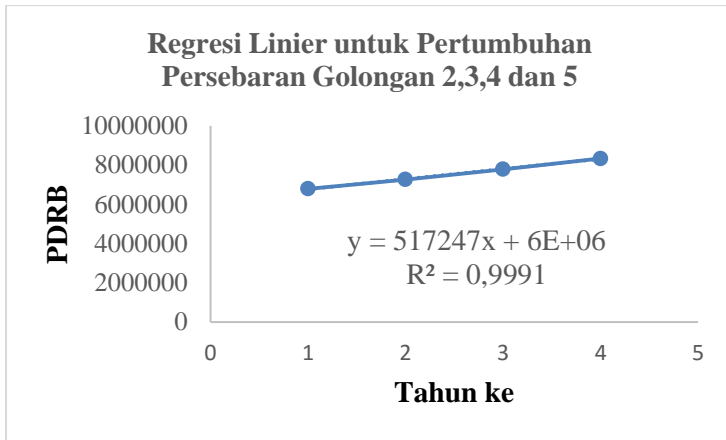
Selanjutnya dilakukan perhitungan permalan persebaran kendaraan untuk lima tahun yang akan datang. Analisis dilakukan dengan menggunakan perhitungan regresi linier dengan menilai hubungan secara linier antara satu variabel independen (x) yang merupakan tahun dari pendapatan perkapita dengan variabel dependen (y) yang merupakan pendapatan perkapita.

Pendapatan perkapita didapatkan dari data produk domestik regional bruto (PDRB) yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibagi dengan jumlah penduduk yang dapat dilihat

pada Tabel 4.1. Perhitungan regresi pendapatan perkapita digunakan untuk mengetahui pertumbuhan persebaran kendaraan untuk golongan 1 dan golongan MC (*motorcycle*). Grafik regresi linier dapat dilihat pada Gambar 5.1. Sedangkan untuk golongan 2 hingga golongan 5 digunakan perhitungan regresi dari data PDRB. Grafik regresi linier dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.1 Regresi Pendapatan Perkapita



Gambar 5.1 Regresi PDRB

Dari hasil regresi dapat diketahui pendapatan perkapita dan PDRB pada tahun rencana dengan cara mensubstitusikan tahun rencana ke dalam nilai regresi yang dihasilkan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan 5.10.

Tabel 5.9 Hasil Regresi Pendapatan Perkapita
pada Tahun Rencana

Tahun Ke	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	PDRB (Juta)	Pendapatan Perkapita
1	2011	1530287	6790942	4437691,753
2	2012	1543723	7267979	4708084,935
3	2013	1556711	7793273	5006242,649
4	2014	1569507	8340000	5313770,502
5	2015			5463195
6	2016			5755834
7	2017			6048473
8	2018			6341112
9	2019			6633751
10	2020			6926390
11	2021			7219029

Tabel 5.10 Hasil Regresi PDRB pada Tahun
Rencana

Tahun Ke	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	PDRB (Juta)
1	2011	1530287	6790942
2	2012	1543723	7267979
3	2013	1556711	7793273
4	2014	1569507	8340000
5	2015		8586235
6	2016		9103482
7	2017		9620729
8	2018		10137976
9	2019		10655223
10	2020		11172470
11	2021		11689717

Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui faktor pertumbuhan kendaraan untuk golongan 2 hingga golongan 5 dengan cara membagi nilai PDRB tahun rencana (2021) dengan tahun analisa (2016). Selanjutnya, nilai faktor pertumbuhan digunakan sebagai faktor pengali dari hasil persebaran kendaraan. Nilai yang dihasilkan merupakan persebaran kendaraan (*trip distribution*) pada lima tahun kedepan. Dengan cara yang sama untuk mendapatkan faktor pertumbuhan kendaraan untuk golongan 1 dan MC, dilakukan perhitungan dengan cara membagi nilai pendapatan perkapita tahun rencana (2021) dengan tahun analisa (2016). Hasil persebaran pada tahun rencana dalam satuan kendaraan perhari dapat dilihat pada Tabel 5.11 hingga 5.16.

Tabel 5.11 Persebaran Kendaraan pada Tahun Rencana untuk Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	3763	2718	572	5800	3378	9130
2	1186	0	223	47	475	277	748
3	3971	1032	0	157	1590	926	2503
4	766	199	144	0	307	179	483
5	4636	1204	870	183	0	1081	2922
6	2866	745	538	113	1148	0	1806
7	7322	1902	1374	289	2932	1708	0

Tabel 5.12 Persebaran Kendaraan pada Tahun
Rencana untuk Golongan 2

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	817	1425	863	1224	59	2549
2	919	0	244	148	210	10	437
3	507	77	0	82	116	6	241
4	1782	271	473	0	406	20	846
5	396	60	105	64	0	4	188
6	56	9	15	9	13	0	27
7	2006	305	533	323	457	22	0

Tabel 5.13 Persebaran Kendaraan pada Tahun
Rencana untuk Golongan 3

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	12	8	304	593	800	481
2	152	0	1	32	63	85	51
3	113	1	0	24	47	64	38
4	221	2	1	0	92	124	74
5	362	3	2	77	0	204	122
6	395	3	2	84	165	0	134
7	408	3	2	87	170	229	0

Tabel 5.14 Persebaran Kendaraan pada Tahun
Rencana untuk Golongan 4

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	19	2	65	125	4	2
2	47	0	2	69	133	5	2
3	22	10	0	32	62	2	1
4	29	13	1	0	82	3	1
5	120	53	4	179	0	12	4
6	27	12	1	40	77	0	1
7	22	10	1	32	62	2	0

Tabel 5.15 Persebaran Kendaraan pada Tahun
Rencana untuk Golongan 5

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	149	130	82	35	1	2
2	75	0	490	312	132	5	8
3	46	349	0	193	82	3	5
4	15	114	99	0	27	1	2
5	31	236	205	131	0	2	3
6	6	46	40	25	11	0	1
7	10	75	65	41	18	1	0

Tabel 5.16 Persebaran Kendaraan pada Tahun
Rencana untuk Golongan MC (*motorcycle*)

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	12504	316	2454	9816	10571	14318
2	5581	0	112	867	3466	3733	5056
3	3013	2383	0	468	1871	2015	2729
4	4695	3714	94	0	2916	3140	4253
5	4693	3713	94	729	0	3139	4251
6	1472	1165	29	229	914	0	1333
7	16910	13377	338	2625	10501	11309	0

5.2 Analisis Trip Assignment

5.2.1 Umum

Didalam sub bab ini berisi tentang perhitungan kinerja arus lalu lintas pada jalan eksisting antara Gempol sampai Grati dan tol Gempol-Pasuruan menggunakan pemodelan yang kedua yaitu pemodelan *trip assignment*. Pemodelan ini digunakan untuk mengetahui pemilihan rute yang digunakan oleh pengendara yang menurutnya sangat efisien untuk dilaluinya berdasarkan waktu. Pada pemodelan pemilihan rute ini jumlah volume kendaraan dari hasil *trip distribution* akan dianalisis menggunakan metode davidson untuk mendapatkan rute yang akan dilalui oleh pengguna jalan. Analisis dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kendaraan yang tetap melalui jalan eksisting maupun kendaraan yang beralih melalui Jalan Tol Gempol Pasuruan. Perhitungan dengan metode davidson ini dilakukan menggunakan dua perhitungan yaitu perhitungan karakteristik lalu lintas dilapangan untuk mendapatkan koefisien yang berdasarkan MKJI 1997 dan perhitungan sesuai data pada tabel Blunden yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

5.2.2 Perhitungan Karakteristik Lalu Lintas

Karakteristik dan komponen lalu lintas dari perhitungan, berdasarkan MKJI 1997 yang disesuaikan data kondisi jalan ,antara lain :

a. Arus lalu lintas

Pada perhitungan arus lalu lintas didapatkan dari hasil perhitungan *trip distribution* yang dapat dilihat pada Tabel 5.11 sampai dengan Tabel 5.16. Pada perhitungan tersebut nilai persebaran kendaraan masih menggunakan satuan kendaraan per hari. Dalam perhitungan *Trip Assignment* dengan menggunakan metode Davidson perlu penggunaan arus lalu lintas dengan satuan kendaraan per jam. Untuk itu hasil tersebut akan di jadikan kedalam satuan kendaraan per jam, dengan cara mengkalikan dengan koefisien 0,11. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.17 sampai dengan Tabel 5.22.

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk Golongan 1 dalam Satuan Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	414	299	63	638	372	1004
2	130	0	24	5	52	30	82
3	437	113	0	17	175	102	275
4	84	22	16	0	34	20	53
5	510	132	96	20	0	119	321
6	315	82	59	12	126	0	199
7	805	209	151	32	323	188	0

Tabel 5.18 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk Golongan 2 dalam Satuan Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	90	157	95	135	7	280
2	101	0	27	16	23	1	48
3	56	8	0	9	13	1	26
4	196	30	52	0	45	2	93
5	44	7	12	7	0	0	21
6	6	1	2	1	1	0	3
7	221	34	59	35	50	2	0

Tabel 5.19 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk Golongan 3 dalam Satuan Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	33	65	88	53
2	17	0	0	4	7	9	6
3	12	0	0	3	5	7	4
4	24	0	0	0	10	14	8
5	40	0	0	8	0	22	13
6	43	0	0	9	18	0	15
7	45	0	0	10	19	25	0

Tabel 5.20 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk
Golongan 4 dalam Satuan Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	2	0	7	14	0	0
2	5	0	0	8	15	1	0
3	2	1	0	4	7	0	0
4	3	1	0	0	9	0	0
5	13	6	0	20	0	1	0
6	3	1	0	4	8	0	0
7	2	1	0	4	7	0	0

Tabel 5.21 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk
Golongan 5 dalam Satuan Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	16	14	9	4	0	0
2	8	0	54	34	15	1	1
3	5	38	0	21	9	0	1
4	2	12	11	0	3	0	0
5	3	26	23	14	0	0	0
6	1	5	4	3	1	0	0
7	1	8	7	5	2	0	0

Tabel 5.22 Hasil Perhitungan *Trip Distribution* untuk
Sepeda Motor (MC) dalam Satuan
Kendaraan/Jam

Zona	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1375	35	270	1080	1163	1575
2	614	0	12	95	381	411	556
3	331	262	0	51	206	222	300
4	516	409	10	0	321	345	468
5	516	408	10	80	0	345	468
6	162	128	3	25	101	0	147
7	1860	1471	37	289	1155	1244	0

Selanjutnya dari hasil *Trip Distribution* dalam satuan kendaraan/jam akan di bebaskan kepada jalan yang menghubungkan antar zona. Hasil pembebanan jalan dapat dilihat pada Tabel 5.23 dan 5.24. Sedangkan pembebanan jalan untuk golongan 2 sampai dengan golongan 5 dan MC dapat dilihat di Lampiran 12-21.

Tabel 5.23 Hasil Perhitungan Pembebanan Jalan
Antar Zona Golongan 1

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	volume	Zona	volume	Zona	volume	Zona	volume
1-2	414	1-3	299	1-4	63	1-5	638
1-3	299	1-4	63	1-5	638	2-5	52
1-4	63	1-5	638	6-4	12	3-5	175
1-5	638	6-3	59	6-5	126	4-5	34
		6-4	12	2-4	5	6-5	126
		6-5	126	2-5	52		
		2-3	24	3-4	17		
		2-4	5	3-5	175		
		2-5	52				
jumlah	1414		1280		1089		1025

Tabel 5.24 Hasil Perhitungan Pembebanan Jalan
Antar Zona Golongan 1
(Arah Sebaliknya)

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	volume	Zona	volume	Zona	volume	Zona	volume
2-1	130	3-1	437	4-1	84	5-1	510
3-1	437	4-1	84	5-1	510	5-2	132
4-1	84	5-1	510	4-6	20	5-3	96
5-1	510	3-6	102	5-6	119	5-4	20
		4-6	20	4-2	22	5-6	119
		5-6	119	5-2	132		
		3-2	113	4-3	16		
		4-2	22	5-2	132		
		5-2	132				
Jumlah	1161		1539		1035		877

a. Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui kemampuan jalan dalam menampung arus lalu lintas per satuan jam (smp/jam). Perhitungan ini digunakan untuk menghitung kapasitas jalan tol dan jalan eksisting. Persamaan untuk menentukan kapasitas suatu jalan yang akan digunakan untuk menganalisa *trip assignment* berdasarkan MKJI 1997 untuk jalan eksisting adalah

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} (\text{smp/jam})$$

Dimana :

- C = Kapasitas
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
(Tabel 2.4)
- FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (Tabel 2.5)
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (Tabel 2.6)
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (Tabel 2.7)

Sedangkan untuk menentukan kapasitas jalan pada jalan tol adalah

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} (\text{smp/jam})$$

Dimana :

- C = Kapasitas
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
(Tabel 2.8)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan Bebas Hambatan (Tabel 2.9)
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (hanya untuk

jalan bebas hambatan tak terbagi) (Tabel 2.10)

Untuk perhitungan kapasitas jalan pada jalan eksisting dan jalan tol dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan Tabel 5.26. Untuk perhitungan pada golongan 2 hingga golongan 5 tidak dihitung karena dianggap sama nilainya. Golongan 1 merupakan golongan dengan nilai paling maksimum dan dianggap sudah mewakili dari perhitungan keseluruhan. Sehingga golongan 1 yang dipakai untuk perhitungan-perhitungan selanjutnya.

Tabel 5.25 Kapasitas Jalan pada Jalan Eksisting

Jalan Eksiting							
Golongan	Pusat Zona	Panjang Jalan	C0	FCw	FCsp	FCsf	C
1	1-2	8.5	1700	1	1	0.88	1496
	2-3	4.75	1700	1	1	0.91	1547
	3-4	10	1700	1	1	0.88	1496
	4-5	15	1700	1	1	0.94	1598

Sedangkan perhitungan kapasitas jalan pada jalan eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.26

Tabel 5.26 Kapasitas Jalan pada Jalan Tol

Jalan Tol					
Golongan	Pusat Zona	Panjang Jalan	C0	FCw	C
1	1-2	13.3	2300	1	2300
	2-3	16	2300	1	2300
	3-4	17.625	2300	1	2300
	4-5	19.7	2300	1	2300

b. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas digunakan untuk menghitung waktu tempuh kendaraan yang melewati jalan tol dan jalan eksisting. Kecepatan arus bebas untuk jalan eksisting mempunyai bentuk persamaan :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC}$$

Dimana :

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam) (Tabel 2.11)
- FV_w = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu-lintas (km/jam) (Tabel 2.12)
- FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping (Tabel 2.13)
- FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan (Tabel 2.15)

Sedangkan kecepatan arus bebas pada jalan tol mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$FV = FV_0 + FV_w$$

Dimana :

- FV = Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan pada kondisi lapangan
- FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar bagi kendaraan ringan untuk kondisi jalan dan tipe alinyemen (Tabel 2.16)
- FV_w = Penyesuaian untuk lebar jalan lalu lintas dan bahu jalan (km/jam) (Tabel 2.17)

Hasil perhitungan yang didapatkan untuk kecepatan arus bebas dapat dilihat pada Tabel 5.27 dan 5.28

Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting

Golongan	Pusat Zona	Panjang Jalan	FV_0	FV_w	FFVsf	FFVrc	FV
1	1-2	8.5	74	0	0.85	0.98	61.64
	2-3	4.75	74	0	0.9	0.98	65.26
	3-4	10	74	0	0.85	0.98	61.64
	4-5	15	74	0	0.95	0.98	68.89

Tabel 5.28 Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol

Golongan	Pusat Zona	Panjang Jalan	FV_0	FVW	FV
1	1-2	13.3	88	1	88
	2-3	16	88	1	88
	3-4	17.625	88	1	88
	4-5	19.7	88	1	88

c. Waktu Tempuh Rata-Rata

Waktu tempuh rata-rata adalah waktu yang diperlukan untuk mencapai suatu jarak tertentu. Waktu tempuh rata-rata memiliki persamaan

$$TT = L / FV$$

Di mana :

TT = Waktu tempuh rata-rata (jam)
 L = Panjang jalan (Tabel 5.27 untuk jalan eksisting dan Tabel 5.28 untuk jalan tol)

FV = Kecepatan arus bebas ((Tabel

5.27 untuk jalan eksisting dan
Tabel 5.28 untuk jalan tol)

Hasil perhitungan dari waktu tempuh rata-rata untuk jalan Eksisting pada waktu arus bebas dapat dilihat pada Tabel 5.29. Sedangkan untuk jalan Tol dapat dilihat pada Tabel 5.30.

Tabel 5.29 Hasil Perhitungan Waktu Rata-Rata Jalan Eksisting Ketika Arus Bebas

FV	L	TT (Jam)	TT (Menit)
61.642	8.5	0.13789	8.2735797
65.268	4.75	0.07278	4.36661151
61.642	10	0.16223	9.73362318
68.894	15	0.21773	13.0635469

Tabel 5.30 Hasil Perhitungan Waktu Rata-Rata Jalan Tol Ketika Arus Bebas

FV	L	TT (Jam)	TT (Menit)
88	13.3	0.151	9.068
88	16	0.182	10.909
88	17.625	0.200	12.017
88	19.7	0.224	13.432

d. Nilai Waktu Tarif Tol

Perhitungan nilai waktu dari tarif tol didapatkan dari pendapatan perbulan pemilik mobil. Dari hasil survei didapatkan nilai rata-rata pemilik mobil berpenghasilan sebesar Rp 6.000.000,-. Nilai tersebut

dibagi dengan 22 hari kerja, kemudian hasilnya dibagi dengan 8 jam kerja. Untuk mendapatkan nilai waktu per menit maka hasil dari perhitungan dibagi dengan 60. Hasil yang diperoleh digunakan sebagai pembagi dari hasil perkalian antara panjang jalan yang menghubungkan antar pusat zona dengan nilai tarif tol per kilometer.

Besarnya nilai tarif tol untuk golongan 1 sebesar Rp. 940,-per kilometer yang didapatkan dari peraturan PPJT Sumo (2015). Tarif tol untuk golongan 2 merupakan 1,5 kali dari tarif tol golongan 1, tarif tol untuk golongan 3 merupakan 2 kali tarif tol golongan 1, tarif tol untuk golongan 4 merupakan 2,5 kali tarif tol golongan 1, tarif tol untuk golongan 5 merupakan 3 kali tarif tol golongan 1. Perhitungan waktu rata-rata jalan tol dapat dilihat pada Tabel 5.29 dan 5.30.

Tabel 5.31 Hasil Perhitungan Waktu dari Tarif Jalan Tol

Pusat Zona	L (km)	Pendapatan Rata-Rata Pemilik Mobil (Rp)	Nilai Waktu (menit)	Gol 1 (1) (menit)	Gol 2 (1.5) (menit)	Gol 3 (2) (menit)	Gol 4 (2.5) (menit)	Gol 5 (3) (menit)
1-2	13,3	6000000	568	22,00	33,01	44,01	55,01	66,01
2-3	16	6000000	568	26,47	39,71	52,94	66,18	79,41
3-4	17,625	6000000	568	22,00	43,74	58,32	72,90	87,48
4-5	19,7	6000000	568	32,59	48,89	65,18	81,48	97,78

5.2.3 Perhitungan Metode Davidson

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa perhitungan dengan metode davidson ini menggunakan dua perhitungan yaitu perhitungan karekteristik lalu lintas yang telah dihitung sebelumnya, yang komponen-komponennya berdasarkan kondisi di lapangan dan perhitungan karakteristik lalulintasnya menggunakan koefisien dari tabel Blunden. Pada perhitungan tersebut untuk jalan tol akan ditambah nilai waktu dari tarif tol seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.31.

5.2.3.1 Perhitungan Menggunakan Karakteristik Berdasarkan kondisi Lapangan

Perhitungan ini menggunakan persamaan rumus,

$$T_Q = T_0 \left[\frac{1 - (1-a) \frac{Q}{C}}{1 - \frac{Q}{C}} \right]$$

dimana,

T_Q = waktu tempuh pada saat arus = Q

T_0 = waktu tempuh pada arus = 0 (Tabel 5.22 dan Tabel 5.24)

Q = arus lalu lintas (Tabel 5.16 dan Lampiran 18-27)

C = kapasitas (Tabel 5.18 dan Tabel 5.19)

a = indeks tingkat pelayanan/ITP (fungsi factor yang menyebabkan keragaman dalam arus, seperti parkir dan penyebrang jalan) (Tabel 2.2)

Proses perhitungan *Trip Assignment* pada ruas jalan yang menghubungkan zona 1 dan zona 2 dapat dilihat pada Lampiran 22. Pada hasil perhitungan sudah didapatkan nilai arus kendaraan dengan satuan smp/jam. Untuk mengubah nilai arus dari kendaraan per jam

dengan cara mengalikan dengan faktor Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang pada Tabel 2.3. Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa pembebanan pada ruas tol untuk,

- a. Golongan 1 sebesar 1414 smp/jam (100% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk kendaraan golongan 1 tidak ada yang melewati (0% dari volume arus total)
- b. Golongan 2 sebesar 476 smp/jam (100% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 2 sebesar 0 smp/jam (0% dari volume arus total).
- c. Golongan 3 sebesar 101 smp/jam (100% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 3 sebesar 0 smp/jam (0% dari volume arus total).
- d. Golongan 4 sebesar 23 smp/jam (100% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 4 sebesar 0smp/jam (0% dari volume arus total).
- e. Golongan 5 sebesar 35 smp/jam 80% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 5 sebesar 9 smp/jam (20% dari volume arus total).
- f. Golongan MC (*motorcycle*) otomatis dibebankan pada jalan eksisiting sebesar 2760 smp/jam

Untuk perhitungan ruas jalan yang menghubungkan antar zona lainnya dapat di lihat pada Lampiran 23-29.

5.2.3.2 Perhitungan Menggunakan Karakteristik Berdasarkan Koefisien Tabel Blunden

Pada perhitungan ini menggunakan persamaan rumus yang sama dengan perhitungan menggunakan karakteristik berdasarkan kondisi lapangan. Akan tetapi untuk nilai T_0 , Q , C dan a di dapat dari Tabel Blunden hasil penelitian Blunden (1971).

$$T_Q = T_0 \left[\frac{1 - (1-a) \frac{Q}{C}}{1 - \frac{Q}{C}} \right]$$

dimana,

- T_Q = waktu tempuh pada saat arus = Q
- T_0 = waktu tempuh pada arus = 0 (Tabel 2.2)
- Q = arus lalu lintas (Tabel 2.2)
- C = kapasitas (Tabel 2.2)
- a = indeks tingkat pelayanan/ITP (fungsi factor yang menyebabkan keragaman dalam arus, seperti parkir dan penyebrang jalan) (Tabel 2.2)

Untuk proses perhitungan pada ruas jalan yang menghubungkan zona 1 dan zona 2 dapat dilihat pada Lampiran 30. Dari hasil perhitungan didapatkan pembebanan pada ruas jalan tol sebesar :

- a. Golongan 1 sebesar 848 smp/jam (60% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 1 sebesar 566 smp/jam (40% dari volume arus total).
- b. Golongan 2 sebesar 238 smp/jam (50% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 2 sebesar 238 smp/jam (50% dari volume arus total).
- c. Golongan 3 sebesar 20 smp/jam (20% dari volume

- arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 3 sebesar 81 smp/jam (80% dari volume arus total).
- d. Golongan 4 sebesar 0 smp/jam (0% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 4 sebesar 23smp/jam (100% dari volume arus total).
 - e. Golongan 5 sebesar 0 smp/jam (0% dari volume arus total). Sedangkan pada jalan eksisting, untuk golongan 5 sebesar 44 smp/jam (100% dari volume arus total).
 - f. Golongan MC (*motorcycle*) otomatis dibebankan pada jalan eksisting sebesar 2760 smp/jam

Untuk perhitungan ruas jalan yang menghubungkan antar zona lainnya dapat di lihat pada Lampiran 31-37.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah didapatkan dari perhitungan untuk pemodelan *trip distribution* dan *trip assignment* dapat disimpulkan bahwa,

4.1.1 Jumlah persebaran lalu lintas di sekitar jalan Gempol-Pasuruan pada lima tahun yang akan datang sebesar,

1. Golongan 1

a. Zona 1

- Zona 1 ke zona 2 sebesar 3763 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 3 sebesar 2718 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 4 sebesar 572 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 5 sebesar 5800 kendaraan/hari dari

b. Zona 2

- Zona 2 ke zona 1 sebesar 1186 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 3 sebesar 223 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 4 sebesar 47 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 5 sebesar 475 kendaraan/hari

c. Zona 3

- Zona 3 ke zona 1 sebesar 3971 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 2 sebesar 1032 kendaraan/hari

- Zona 3 ke zona 4 sebesar 157 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 5 sebesar 1590 kendaraan/hari

d. Zona 4

- Zona 4 ke zona 1 sebesar 766 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 2 sebesar 199 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 3 sebesar 144 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 5 sebesar 307 kendaraan/hari

e. Zona 5

- Zona 5 ke zona 1 sebesar 4636 kendaraan/hari.
- Zona 5 ke zona 2 sebesar 1204 kendaraan/hari
- Zona 5 ke zona 3 sebesar 870 kendaraan/hari
- Zona 5 ke zona 4 sebesar 183 kendaraan/hari

2. Golongan 2

a. Zona 1

- Zona 1 ke zona 2 sebesar 817 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 3 sebesar 1425 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 4 sebesar 863 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 5 sebesar 1224 kendaraan/hari dari

b. Zona 2

- Zona 2 ke zona 1 sebesar 919 kendaraan/hari

- Zona 2 ke zona 3 sebesar 244 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 4 sebesar 148 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 5 sebesar 210 kendaraan/hari
- c. Zona 3
 - Zona 3 ke zona 1 sebesar 507 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 2 sebesar 77 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 4 sebesar 82 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 5 sebesar 116 kendaraan/hari
- d. Zona 4
 - Zona 4 ke zona 1 sebesar 1782 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 2 sebesar 271 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 3 sebesar 473 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 5 sebesar 406 kendaraan/hari
- e. Zona 5
 - Zona 5 ke zona 1 sebesar 396 kendaraan/hari.
 - Zona 5 ke zona 2 sebesar 60 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 3 sebesar 105 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 4 sebesar 64 kendaraan/hari

3. Golongan 3

a. Zona 1

- Zona 1 ke zona 2 sebesar 12 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 3 sebesar 8 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 4 sebesar 304 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 5 sebesar 593 kendaraan/hari dari

b. Zona 2

- Zona 2 ke zona 1 sebesar 152 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 3 sebesar 1 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 4 sebesar 32 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 5 sebesar 63 kendaraan/hari

c. Zona 3

- Zona 3 ke zona 1 sebesar 113 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 2 sebesar 1 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 4 sebesar 24 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 5 sebesar 47 kendaraan/hari

d. Zona 4

- Zona 4 ke zona 1 sebesar 221 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 2 sebesar 2 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 3 sebesar 1 kendaraan/hari

- Zona 4 ke zona 5 sebesar 92 kendaraan/hari
- e. Zona 5
 - Zona 5 ke zona 1 sebesar 362 kendaraan/hari.
 - Zona 5 ke zona 2 sebesar 3 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 3 sebesar 2 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 4 sebesar 84 kendaraan/hari

4. Golongan 4

- a. Zona 1
 - Zona 1 ke zona 2 sebesar 19 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 3 sebesar 2 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 4 sebesar 65 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 5 sebesar 125 kendaraan/hari dari
- b. Zona 2
 - Zona 2 ke zona 1 sebesar 47 kendaraan/hari
 - Zona 2 ke zona 3 sebesar 2 kendaraan/hari
 - Zona 2 ke zona 4 sebesar 69 kendaraan/hari
 - Zona 2 ke zona 5 sebesar 133 kendaraan/hari
- c. Zona 3
 - Zona 3 ke zona 1 sebesar 22 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 2 sebesar 10 kendaraan/hari

- Zona 3 ke zona 4 sebesar 32 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 5 sebesar 62 kendaraan/hari
- d. Zona 4
 - Zona 4 ke zona 1 sebesar 29 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 2 sebesar 13 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 3 sebesar 1 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 5 sebesar 82 kendaraan/hari
- e. Zona 5
 - Zona 5 ke zona 1 sebesar 120 kendaraan/hari.
 - Zona 5 ke zona 2 sebesar 53 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 3 sebesar 4 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 4 sebesar 179 kendaraan/hari
- 5. Golongan 5
 - a. Zona 1
 - Zona 1 ke zona 2 sebesar 149 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 3 sebesar 130 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 4 sebesar 82 kendaraan/hari
 - Zona 1 ke zona 5 sebesar 35 kendaraan/hari dari
 - b. Zona 2
 - Zona 2 ke zona 1 sebesar 75 kendaraan/hari

- Zona 2 ke zona 3 sebesar 490 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 4 sebesar 312 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 5 sebesar 132 kendaraan/hari
- c. Zona 3
 - Zona 3 ke zona 1 sebesar 46 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 2 sebesar 349 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 4 sebesar 193 kendaraan/hari
 - Zona 3 ke zona 5 sebesar 82 kendaraan/hari
- d. Zona 4
 - Zona 4 ke zona 1 sebesar 15 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 2 sebesar 114 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 3 sebesar 99 kendaraan/hari
 - Zona 4 ke zona 5 sebesar 27 kendaraan/hari
- e. Zona 5
 - Zona 5 ke zona 1 sebesar 31 kendaraan/hari.
 - Zona 5 ke zona 2 sebesar 236 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 3 sebesar 205 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 4 sebesar 131 kendaraan/hari

6. Golongan MC (*motorcycle*)

a. Zona 1

- Zona 1 ke zona 2 sebesar 12504 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 3 sebesar 316 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 4 sebesar 2454 kendaraan/hari
- Zona 1 ke zona 5 sebesar 9816 kendaraan/hari dari

b. Zona 2

- Zona 2 ke zona 1 sebesar 5581 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 3 sebesar 112 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 4 sebesar 867 kendaraan/hari
- Zona 2 ke zona 5 sebesar 3466 kendaraan/hari

c. Zona 3

- Zona 3 ke zona 1 sebesar 3013 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 2 sebesar 2383 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 4 sebesar 468 kendaraan/hari
- Zona 3 ke zona 5 sebesar 1871 kendaraan/hari

d. Zona 4

- Zona 4 ke zona 1 sebesar 4695 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 2 sebesar 3714 kendaraan/hari
- Zona 4 ke zona 3 sebesar 94 kendaraan/hari

- Zona 4 ke zona 5 sebesar 2916 kendaraan/hari
- e. Zona 5
 - Zona 5 ke zona 1 sebesar 4693 kendaraan/hari.
 - Zona 5 ke zona 2 sebesar 3713 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 3 sebesar 94 kendaraan/hari
 - Zona 5 ke zona 4 sebesar 729 kendaraan/hari

4.1.2 Pada analisis *trip assignment* dengan menggunakan metode Davidson, didapatkan dua nilai yaitu,

1. Menurut karakteristik lalulintas

Dari analisis data didapatkan rute jalan yang banyak dipilih oleh pengendara jalan yaitu,

- a. Zona 1 ke zona 2 pengendara pada golongan 1 hingga golongan 4, untuk semua kendaraan lebih memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting dengan jumlah kendaraan sebesar 1414 kendaraan/jam untuk golongan 1, 476 kendaraan/jam untuk golongan 2, 101 kendaraan/jam untuk golongan 3 dan 23 kendaraan/jam untuk golongan 4. Sedangkan pada golongan 5 hanya 20% (9 kendaraan/jam) pengendara yang menggunakan jalan eksisting dan 80% (35 kendaraan/jam) pengendara yang menggunakan jalan tol.
- b. Zona 2 ke zona 1 pengendara pada golongan 1 hingga golongan 3, sebanyak 80% pengendara lebih memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting dengan jumlah kendaraan sebesar 929 kendaraan/jam untuk golongan 1, 317

- kendaraan/jam untuk golongan 2 dan 75 kendaraan/jam untuk golongan 3. Pada golongan 4 sebesar 50% (12 kendaraan/jam) pengendara jalan memilih jalan tol dan 50% memilih jalan eksisting. Sedangkan pada golongan 5 sebesar 100% (18 kendaraan/jam) pengendara yang menggunakan jalan eksisting.
- c. Zona 2 ke zona 3 pengendara pada golongan 1,2,4 dan 5, sebanyak 80% pengendara lebih memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting dengan jumlah kendaraan sebesar 1024 kendaraan/jam untuk golongan 1, 365 kendaraan/jam untuk golongan 2, 45 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 111 kendaraan/jam golongan 5. Sedangkan pada golongan 3 pengendara yang memilih jalan tol meningkat sebanyak 10% daripada golongan 1,2,4 dan 5 yaitu sebesar 90% (124 kendaraan/jam).
 - d. Zona 3 ke zona 2 pengendara pada golongan 1 hingga golongan 5, untuk semua kendaraan lebih memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting dengan jumlah kendaraan sebesar 1539 kendaraan/jam untuk golongan 1, 343 kendaraan/jam untuk golongan 2, 120 kendaraan/jam untuk golongan 3 dan 29 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 88 kendaraan/jam untuk golongan 5.
 - e. Zona 3 ke zona 4 sebanyak 90% (980 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting. Pada golongan 2 dan 3 sebanyak 80% (234 dan 116

kendaraan/jam) pengendara yang memilih jalan tol daripada jalan eksisting. Sedangkan pengendara pada golongan 4 dan 5, hanya 70% (46 dan 67 kendaraan/jam) yang memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting.

- f. Zona 4 ke zona 3 pengendara pada golongan 1 hingga golongan 5, untuk semua kendaraan lebih memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting dengan jumlah kendaraan sebesar 1035 kendaraan/jam untuk golongan 1, 337 kendaraan/jam untuk golongan 2, 101 kendaraan/jam untuk golongan 3 dan 31 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 81 kendaraan/jam untuk golongan 5.
- g. Zona 4 ke zona 5 sebanyak 80% (820 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting. Pada golongan 2 sebanyak 70% (152 kendaraan/jam) pengendara yang memilih jalan tol daripada jalan eksisting. Sedangkan pengendara pada golongan 3 sebanyak 60% (63 kendaraan/jam) yang memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting. Pada golongan 4 pengendara yang memilih jalan tol dan jalan eksisting sebanyak 50% (26 kendaraan/jam). Dan pada golongan 5 pengendara lebih memilih jalan eksisting sebesar 90% (28 kendaraan/jam).
- h. Zona 5 ke zona 4 sebanyak 50% (439 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan tol dan jalan eksisting. Pada golongan 2 sebanyak

80% (55 kendaraan/jam) pengendara yang memilih jalan eksisting daripada jalan tol. Sedangkan pengendara pada golongan 3 sebanyak 90% (64 kendaraan/jam) yang memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Pada golongan 4 dan 5, semua kendaraan memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 41 dan 67 kendaraan/jam.

2. Menurut Koefisien dari Tabel Blunden

Dari analisis data didapatkan rute jalan yang banyak dipilih oleh pengendara jalan yaitu,

- a. Zona 1 ke zona 2 sebanyak 60% (848 kendaraan/jam) pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan tol daripada jalan eksisting. Pada golongan 2 sebanyak 50% (238 kendaraan/jam) pengendara yang memilih jalan eksisting dan jalan tol. Sedangkan pengendara pada golongan 3 sebanyak 80% (81 kendaraan/jam) yang memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Pada golongan 4 dan 5, semua kendaraan memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 23 dan 44 kendaraan/jam.
- b. Zona 2 ke zona 1 pengendara pada golongan 1, 60% pengendara jalan lebih memilih menggunakan jalan eksisting sebanyak 697 kendaraan/jam. Sedangkan pada golongan 2 hingga golongan 5, semua kendaraan lebih memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 396 kendaraan/jam untuk golongan 2, 93 kendaraan/jam untuk golongan 3, 24 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 18

- kendaraan/jam pada golongan 5.
- c. Zona 2 ke zona 3 pengendara pada golongan 1,3,4 dan 5, semua kendaraan memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 1280 kendaraan/jam untuk golongan 1, 138 kendaraan/jam untuk golongan 3, 56 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 138 kendaraan/jam untuk golongan 5. Sedangkan pada golongan 2 hanya 90% (411 kendaraan/jam) yang memilih menggunakan jalan eksisting.
 - d. Zona 3 ke zona 2 pengendara pada golongan 1 dan golongan 3, sebanyak 50 % (770 dan 60 kendaraan/jam) memilih jalan tol dan jalan eksisting. Pada golongan 2, 60% (206 kendaraan/jam) lebih memilih menggunakan jalan tol. Pada golongan 4 dan 5 sebanyak 70% (20 kendaraan/jam) dan 80% (70 kendaraan/jam) memilih menggunakan jalan eksisting.
 - e. Zona 3 ke zona 4 sebanyak 80% (871 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Pada golongan 2 hingga golongan 5, semua kendaraan memilih jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 293 kendaraan/jam untuk golongan 2, 144 kendaraan/jam untuk golongan 3, 66 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 96 kendaraan/jam pada golongan 5.
 - f. Zona 4 ke zona 3 sebanyak 70% (725 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Pada golongan 2 hingga golongan 5, semua kendaraan memilih jalan

- eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 337 kendaraan/jam untuk golongan 2, 101 kendaraan/jam untuk golongan 3, 31 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 81 kendaraan/jam pada golongan 5.
- g. Zona 4 ke zona 5 sebanyak 60% (615 kendaraan/jam) pengendara pada golongan 1 yang memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Pada golongan 2 hingga golongan 5, semua kendaraan memilih jalan eksisting daripada jalan tol yaitu sebesar 217 kendaraan/jam untuk golongan 2, 106 kendaraan/jam untuk golongan 3, 53 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 31 kendaraan/jam pada golongan 5.
 - h. Zona 5 ke zona 4, pada golongan 1 hingga golongan 5, semua kendaraan memilih menggunakan jalan eksisting yaitu sebesar 877 kendaraan/jam pada golongan 1, 69 kendaraan/jam untuk golongan 2, 71 kendaraan/jam untuk golongan 3, 41 kendaraan/jam untuk golongan 4 dan 67 kendaraan/jam pada golongan 5.

4.2 Saran

Untuk kesempurnaan tugas akhir ini, penulis memberikan saran untuk kebaikan kedepannya bila dilakukan penelitian lanjutan. Saran yang diberikan oleh penulis adalah agar perhitungan *trip assignment* untuk penelitian selanjutnya menggunakan perhitungan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA













- Direktorat Jendral Bina Marga, Februari 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**. Republik Indonesia.
- Djuniati, S., 2010. “Formulasi Model Gravity Sebagai Model Penyebaran Perjalanan Penumpang pada Studi Kasus Trayek Mikrolet Terminal Bratang-JMP Surabaya”. **Jurnal APTEK**. Vol. 3, No. 1.
- Fajrinia, C. P. dan Widiyastuti, Hera., 2013. **Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan**. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Surabaya: ITS.
- Hasyiyati, L. dan Widyastuti, Hera., 2015. “Studi Kelayakan Pembangunan *Fly Over* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong Ditinjau dari Segi Lalulintas dan Ekonomi Jalan Raya”. **Jurnal Teknik ITS**. Vol. 4, No. 1, hal. 2337-3539.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2007. No. 370.
- Kresnanto, N. C. dan Tamin, O. Z., 2008. “Biaya Perjalanan *Fuzzy* untuk Pembebanan Lalulintas”. **Jurnal Transportasi**. Vol. 8, No. 1, hal. 47-56.
- McNally M. G., 2000. **The Four Step Model**. University of California, Paper UCIITS-AS-WP-00-5. Irvine. USA.
- Perjanjian Pengusahaan Jalan Tol Sumo, 2015.
- Rauf, S. dan Liputo, A., 2009. “Permodelan bangkitan Pergerakan pada Tata Guna Lahan SMU Negeri di Makassar”. **Jurnal Transportasi**. Vol. 9, No. 1, hal. 61-68.
- Rokib, M., 2008. **Studi Sebaran Perjalanan Kendaraan Bermotor di Kabupaten Jombang dengan Menggunakan Data Traffic Count**. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Surabaya: ITS.
- Sulistyorini, R., dan Tamin, O. Z., 2007. **Kajian Lanjut Pengembangan Model Simultan**. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Bandung: ITB.
- Suyuti, R. dan Tamin, O. Z., 2007. “Penggunaan Model Gravity (GR) dalam Estimasi Matriks Asal-Tujuan (MAT)

- Menggunakan Data Arus Lalulintas”. **Jurnal Transportasi**. Vol. 7, No. 2, hal. 115-126.
- Tamin, O. Z., 1994. “Aplikasi Model Perencanaan Transportasi 4 Tahap Dalam Pemecahan Masalah Transportasi Di Negara Sedang Berkembang”. **Jurnal Teknik Sipil**. ITB. Bandung.
- Tamin, O.Z., 1988. **The Estimation of Transport Demand Models From Traffic Counts**. PhD Dissertation of the University of London. University College London.
- Tamin, O. Z., 1997. **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**. Bandung: Penerbit ITB.
- Tamin, O.Z., 2000. **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**. Edisi 2. Bandung: Penerbit ITB.
- Tamin, O. Z. dan Suyuti, R., 2007. “Kajian Peningkatan Akurasi Matriks Asal-Tujuan yang Dihasilkan dari Data Arus Lalulintas pada Kondisi Keseimbangan”. **Proc.ITB Sains dan Teknologi**. Vol. 39 A, No. 1 dan 2, hal. 23-29.
- Wells, G., R., 1975. **Comprehensive Transport Planning**. London: Charles Griffin.
- Wijatmiko, T., 2012. **Analisis Trip Distribution dan Trip Assignment Pada Jalan Arteri Relokasi Porong-Sidoarjo**. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- URL:transmargajatim.com/program/desain.html , tanggal akses 23 Februari 2016

Lampiran 1
Formulir Survey Traffic Counting

NAMA SURVEYOR	<input style="width: 90%;" type="text"/>	BREF LOKASI	<input style="width: 90%;" type="text"/>
KHUSUS LUAR KOTA	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
NAMA JALAN	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
Arah Lalu-Lintas, Dari	<input style="width: 90%;" type="text"/> ke <input style="width: 90%;" type="text"/>		

Lokasi Pos	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>											
Kelompok Hitung	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
Periode	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
Tanggal	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
Tahun	<input style="width: 90%;" type="text"/>												

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opel Pick-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pick-up, Mloro Truk, Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besat	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box 3 Sumbu	 Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Trailer dan Truk Trailer	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
Kelompok Jenis Kendaraan	MC	LV	LV	LV	MHV	LB	MHV	LT	LT	LT	LT	UM
06.00-06.15												
06.15-06.30												
06.30-06.45												
06.45-07.00												
07.00-07.15												
07.15-07.30												
07.30-07.45												
07.45-08.00												
08.00-08.15												
08.15-08.30												
08.30-08.45												
08.45-09.00												
09.00-09.15												
09.15-09.30												
09.30-09.45												
09.45-10.00												
10.00-10.15												
10.15-10.30												
10.30-10.45												
10.45-11.00												
11.00-11.15												
11.15-11.30												
11.30-11.45												
11.45-12.00												
12.00-12.15												
12.15-12.30												
12.30-12.45												
12.45-13.00												
13.00-13.15												
13.15-13.30												
13.30-13.45												
13.45-14.00												

Lampiran 2

Rekapitulasi Jumlah Volume Kendaraan dari hasil survey Traffic Counting (arah kendaraan dari Barat ke Timur atau Selatan ke Utara)

NO	TITIK	A					
		GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5	RODA 2
1	GEMPOL	8684	2462	46	21	25	17961
2	BANGIL 1	11812	4341	1153	253	640	22086
3	BANGIL 2	1696	335	43	2	3	11141
4	REMBANG	8974	2221	1036	461	692	17325
5	BESUKI	5573	1018	209	14	27	11606
6	GRATI	7430	1495	782	342	258	15187

Lampiran 3

Rekapitulasi Jumlah Volume Kendaraan dari hasil survey Traffic Counting (arah kendaraan dari Timur ke Barat atau Utara ke Selatan)

NO	TITIK	B					
		GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL5	RODA 2
1	GEMPOL	6797	2543	18	14	11	15555
2	BANGIL 1	10588	4265	1088	299	647	19285
3	BANGIL 2	2629	221	34	0	2	11749
4	REMBANG	7471	2750	743	245	683	16217
5	BESUKI	4582	1066	277	47	139	11542
6	GRATI	8697	853	660	357	336	18171

Lampiran 4

Rekap Hasil Survey Pendapatan Pemilik Mobil

No	Cap waktu	Nama	Alamat
1	2017/01/07 1:34:47 AM GMT+7	Edi Widodo	Ngawi
2	2017/01/07 7:05:22 AM GMT+7	Evi Maryani	Komplek Wengga Trikora Blok B No 86 Guntung Manggis Landasan Ulin Banjarbaru Kalimantan Selatan
3	2017/01/07 8:38:59 AM GMT+7	Puspita	Ngawi
4	2017/01/07 8:40:36 AM GMT+7	Rica Dian Rachmawati	Beran, Ngawi
5	2017/01/07 8:53:03 AM GMT+7	Violla	Drono Tridadi Sleman
6	2017/01/07 8:58:59 AM GMT+7	Syamsurizal	Yogyakarta
7	2017/01/07 9:06:50 AM GMT+7	Tribudi Hermanto	Jl. Jendral Sudirman Gang Kuini Tanjung Redeb, Berau, Kaltim
8	2017/01/07 9:08:12 AM GMT+7	Gandung Wiyoto	Jl. Jendral Sudirman Gang Kuini Tanjung Redeb, Berau, Kaltim
9	2017/01/07 9:09:01 AM GMT+7	Gandung Wiyoto	Jl. Jendral Sudirman Gang Kuini Tanjung Redeb, Berau, Kaltim
10	2017/01/07 9:10:49 AM GMT+7	Tutik Wijayanti	Jl. Diponegoro Gang Sejahtera 2 Tanjung Redeb, Berau, Kaltim
11	2017/01/07 9:13:35 AM GMT+7	Muhammad Fajar Taufik	Jln Waringin Gang Mlaten 33
12	2017/01/07 9:20:17 AM GMT+7	Amanah Firdausa Nofitasari	Wisma Gilang Permai BC-14 Sidoarjo

Lanjutan

No	Cap waktu	Nama	Alamat
13	2017/01/07 9:21:14 AM GMT+7	Erwan Firmanto	Wisma Gilang Permai Bc-14 Sidoarjo
14	2017/01/07 9:21:51 AM GMT+7	Sri Retna Pratiwi	Wisma Gilang Permai Bc-14 Sidoarjo
15	2017/01/07 9:29:18 AM GMT+7	Wildan Faishol R	Sokaraja, Banyumas
16	2017/01/07 10:27:23 AM GMT+7	Ridwan Fauzi	Jl. Gayung Kebonsari III No.1
17	2017/01/07 10:29:18 AM GMT+7	Magistra Zuhair Wasistha	Tangerang
18	2017/01/07 10:53:11 AM GMT+7	Sudirman	Bekasi
19	2017/01/07 11:20:55 AM GMT+7	Ajeng Nila Sari	Yogyakarta
20	2017/01/07 11:48:32 AM GMT+7	Wiwiek A	Ds.Bangkok No 140 Kediri
21	2017/01/07 1:07:17 PM GMT+7	Diar Fajar Hariawan	Ngawi
22	2017/01/07 2:04:19 PM GMT+7	Anshori	Ds Jetis Kab Ngawi
23	2017/01/07 4:02:40 PM GMT+7	Yayan	Malang
24	2017/01/08 6:33:12 AM GMT+7	Saheri	Maguwo, Maguwoharjo Jogja

Lanjutan

No	Jenis Kelamin	Umur	Pendidikan Terakhir	Pekerjaan	Total Pendapatan Keluarga dalam 1 Bulan (Suami dan Istri)
1	Laki-Laki	36 - 45 Tahun	Sekolah Bintara Polisi	TNI/POLRI	di atas Rp 6.000.000 - Rp 8.500.000
2	Perempuan	36 - 45 Tahun	D4/S1	Wirausaha	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
3	Perempuan	16 -25 Tahun	D3	Pelajar	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
4	Perempuan	16 -25 Tahun	D3	Pegawai Swasta	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000
5	Perempuan	16 -25 Tahun	D4/S1	Pelajar	di atas Rp 2.000.000 - Rp 4.500.000
6	Laki-Laki	16 -25 Tahun	D4/S1	Pengangguran	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
7	Laki-Laki	36 - 45 Tahun	D3	Pegawai Negeri	lebih dari Rp 10.000.000
8	Laki-Laki	46 Tahun ke atas	SMA	Pegawai Negeri	lebih dari Rp 10.000.000
9	Laki-Laki	46 Tahun ke atas	SMA	Pegawai Negeri	lebih dari Rp 10.000.000
10	Perempuan	36 - 45 Tahun	D4/S1	Pegawai Swasta	lebih dari Rp 10.000.000
11	Laki-Laki	16 -25 Tahun	D4/S1	Pegawai Swasta	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
12	Perempuan	16 -25 Tahun	D4/S1	Mahasiswa	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
13	Laki-Laki	46 Tahun ke atas	SMA	Pegawai Swasta	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
14	Perempuan	46 Tahun ke atas	S2	Pegawai Negeri	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
15	Laki-Laki	16 -25 Tahun	SMA	Pelajar	di atas Rp 2.000.000 - Rp 4.500.000
16	Laki-Laki	16 -25 Tahun	SMA	Pelajar	lebih dari Rp 10.000.000
17	Laki-Laki	16 -25 Tahun	SMA	Pelajar	di atas Rp 8.500.000 - Rp 10.000.000
18	Laki-Laki	46 Tahun ke atas	D4/S1	Pegawai BUMN	lebih dari Rp 10.000.000
19	Perempuan	16 -25 Tahun	D4/S1	Wirausaha	lebih dari Rp 10.000.000
20	Perempuan	46 Tahun ke atas	D4/S1	Pegawai Negeri	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000
21	Laki-Laki	16 -25 Tahun	D4/S1	Pegawai Swasta	di atas Rp 4.500.000 - Rp 6.000.000
22	Laki-Laki	46 Tahun ke atas	D4/S1	Pegawai Negeri	di atas Rp 2.000.000 - Rp 4.500.000
23	Laki-Laki	26 - 45 Tahun	D4/S1	Pegawai Negeri	di atas Rp 2.000.000 - Rp 4.500.000
24	Laki-Laki	26 - 35 Tahun	SMP	Pegawai Swasta	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000

Lanjutan

No	Total Pengeluaran Keluarga dalam 1 Bulan (Hanya Biaya Listrik,Air PDAM,Telepon/Pulsa Handphone)	Lama Bekerja (memiliki pendapatan)	Berapa jumlah mobil Saudara
1	di atas Rp 600.000 - Rp 1.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
2	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000	kurang dari atau sama dengan 1 tahun	1 mobil
3	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
4	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000	lebih dari 1 tahun - 5 tahun	1 mobil
5	di atas Rp 100.000 - Rp 500.000	kurang dari atau sama dengan 1 tahun	2 mobil
6	di atas Rp 2.000.000 - Rp 3.500.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
7	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 5 tahun - 10 tahun	1 mobil
8	lebih dari Rp5.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
9	lebih dari Rp5.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
10	lebih dari Rp5.000.000	lebih dari 5 tahun - 10 tahun	1 mobil
11	di atas Rp 600.000 - Rp 1.000.000	lebih dari 1 tahun - 5 tahun	1 mobil
12	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	kurang dari atau sama dengan 1 tahun	1 mobil
13	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
14	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
15	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
16	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	kurang dari atau sama dengan 1 tahun	lebih dari 3 mobil
17	di atas Rp 600.000 - Rp 1.000.000	lebih dari 15 tahun	2 mobil
18	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 15 tahun	3 mobil
19	di atas Rp 3.500.000 - Rp 5.000.000	lebih dari 1 tahun - 5 tahun	2 mobil
20	di atas Rp 600.000 - Rp 1.000.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
21	di atas Rp 2.000.000 - Rp 3.500.000	lebih dari 1 tahun - 5 tahun	1 mobil
22	di atas Rp 2.000.000 - Rp 3.500.000	lebih dari 15 tahun	1 mobil
23	di atas Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000	kurang dari atau sama dengan 1 tahun	3 mobil
24	di atas Rp 100.000 - Rp 500.000	lebih dari 1 tahun - 5 tahun	1 mobil

Lampiran 5
Iterasi 1 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	1	1	1	1	1	1	6	20221	3370.167
2	1	0	1	1	1	1	1	6	2356	392.6667
3	1	1	0	1	1	1	1	6	8115	1352.5
4	1	1	1	0	1	1	1	6	1655	275.8333
5	1	1	1	1	0	1	1	6	8689	1448.167
6	1	1	1	1	1	0	1	6	5753	958.8333
7	1	1	1	1	1	1	0	6	12381	2063.5
dj	6	6	6	6	6	6	6		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16543.919	7051.722	4677.0283	1085.3863	9768.477	6018.9605	14024.51			
Fd										

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	3370.167	3370.1667	3370.1667	3370.167	3370.1667	3370.167	20221	20221	1
2	392.66667	0	392.66667	392.66667	392.6667	392.66667	392.6667	2356	2356	1
3	1352.5	1352.5	0	1352.5	1352.5	1352.5	1352.5	8115	8115	1
4	275.83333	275.8333	275.83333	0	275.8333	275.83333	275.8333	1655	1655	1
5	1448.1667	1448.167	1448.1667	1448.1667	0	1448.1667	1448.167	8689	8689	1
6	958.83333	958.8333	958.83333	958.83333	958.8333	0	958.8333	5753	5753	1
7	2063.5	2063.5	2063.5	2063.5	2063.5	2063.5	0	12381	12381	1
dj	6491.5	9469	8509.1667	9585.8333	8413.5	8902.8333	7798.167		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16543.919	7051.722	4677.0283	1085.3863	9768.477	6018.9605	14024.51			
Fd	2.548551	0.744717	0.5496459	0.1132282	1.161048	0.6760725	1.798436			

Lampiran 6
Iterasi 2 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2510	1852	382	3913	2278	6061	16996	20221	1.189733
2	1001	0	216	44	456	265	706	2689	2356	0.876299
3	3447	1007	0	153	1570	914	2432	9524	8115	0.852024
4	703	205	152	0	320	186	496	2063	1655	0.802303
5	3691	1078	796	164	0	979	2604	9313	8689	0.933032
6	2444	714	527	109	1113	0	1724	6631	5753	0.8676
7	5259	1537	1134	234	2396	1395	0	11954	12381	1.035686
dj	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025			
Fd	1	1	1	1	1	1	1			

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2986	2204	454	4655	2711	7211	20221	20221	1
2	877	0	189	39	400	233	619	2356	2356	1
3	2937	858	0	130	1338	779	2072	8115	8115	1
4	564	165	122	0	257	150	398	1655	1655	1
5	3444	1006	743	153	0	913	2430	8689	8689	1
6	2120	620	457	94	966	0	1496	5753	5753	1
7	5447	1592	1175	242	2481	1445	0	12381	12381	1
dj	15388	7226	4889	1113	10097	6230	14226		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025			
Fd	1.0751138	0.975836	0.9566019	0.975532	0.967472	0.9660528	0.985809			

Lampiran 7
Iterasi 3 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2914	2151	443	4504	2619	7109	19739	20221	1.024434
2	943	0	185	38	387	225	610	2387	2356	0.987149
3	3157	837	0	127	1294	753	2043	8212	8115	0.988153
4	606	161	119	0	249	145	392	1671	1655	0.990213
5	3702	982	725	149	0	882	2396	8836	8689	0.983346
6	2279	605	446	92	934	0	1475	5831	5753	0.986576
7	5856	1553	1146	236	2401	1396	0	12588	12381	0.983588
dj	16544	7052	4771	1085	9768	6019	14025		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025			
Fd	1	1	0.9802893	1	1	1	1			

[illegible]

Lampiran 8
Iterasi 4 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2981	2154	453	4597	2677	7242	20105	20221	1.005789
2	945	0	178	37	380	221	599	2361	2356	0.998035
3	3167	826	0	126	1274	742	2008	8143	8115	0.996566
4	609	159	115	0	245	143	386	1658	1655	0.998311
5	3695	964	697	147	0	866	2343	8711	8689	0.997452
6	2282	596	430	91	919	0	1447	5765	5753	0.997996
7	5846	1526	1102	232	2353	1370	0	12428	12381	0.996199
dj	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025			
Fd	1	1	1	1	1	1	1			

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2998.2	2166.7	455.822	4623.92	2692.39	7283.95	20221	20221	1
2	942.758	0	177.79	37.40312	379.423	220.928	597.695	2356	2356	1
3	3155.84	823.546	0	125.2053	1270.1	739.546	2000.76	8115	8115	1
4	608.381	158.763	114.73	0	244.849	142.569	385.705	1655	1655	1
5	3685.61	961.793	695.06	146.2233	0	863.691	2336.62	8689	8689	1
6	2277.81	594.416	429.57	90.3703	916.729	0	1444.1	5753	5753	1
7	5823.55	1519.71	1098.3	231.0443	2343.75	1364.7	0	12381	12381	1
dj	16494	7056.42	4682.1	1086.068	9778.77	6023.82	14048.8		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16543.9	7051.72	4677	1085.386	9768.48	6018.96	14024.5			
Fd	1.00303	0.99933	0.9989	0.999372	0.99895	0.99919	0.99827			

Lampiran 9
Iterasi 5 Golongan 1

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2996	2164	456	4619	2690	7271	20197	20221	1.001203
2	946	0	178	37	379	221	597	2357	2356	0.999565
3	3165	823	0	125	1269	739	1997	8119	8115	0.999565
4	610	159	115	0	245	142	385	1656	1655	0.999655
5	3697	961	694	146	0	863	2333	8694	8689	0.999433
6	2285	594	429	90	916	0	1442	5756	5753	0.999563
7	5841	1519	1097	231	2341	1364	0	12393	12381	0.999054
dj	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16544	7052	4677	1085	9768	6019	14025			
Fd	1	1	1	1	1	1	1			

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Fo
1	0	2999.8	2167	456.0838	4624.61	2693.45	7280.09	20221	20221	1
2	945.203	0	177.52	37.36336	378.858	220.653	596.4	2356	2356	1
3	3164.03	822.639	0	125.0723	1268.21	738.627	1996.42	8115	8115	1
4	610.013	158.602	114.57	0	244.507	142.405	384.904	1655	1655	1
5	3694.68	960.607	693.91	146.0486	0	862.505	2331.25	8689	8689	1
6	2283.72	593.761	428.91	90.27411	915.364	0	1440.97	5753	5753	1
7	5835.67	1517.26	1096	230.6808	2339.06	1362.31	0	12381	12381	1
dj	16533.3	7052.67	4677.9	1085.523	9770.62	6019.95	14030		59170	
Dj	2515	1072	711	165	1485	915	2132	8995		
Dj'	16543.9	7051.72	4677	1085.386	9768.48	6018.96	14024.5			
Fd	1.00064	0.99987	0.9998	0.999874	0.99978	0.99984	0.99961			

Lampiran 10
Iterasi 6 Golongan 1

[illegible][illegible]

Lampiran 11
Pembebanan Volume Pemodelan

Zona	Titik Pengamatan																							
	1				2				3				4				5				6			
	A	Model	B	Model	A	Model	B	Model	A	Model	B	Model	A	Model	B	Model	A	Model	B	Model	A	Model	B	Model
1-2	V	3000			V	3000																		
1-3	V	2167			V	2167																		
1-4	V	456			V	456							V	456										
1-5	V	4625			V	4625							V	4625							V	4625		
1-6																								
1-7																								
2-1			V	946			V	946																
2-3																								
2-4													V	37										
2-5													V	379							V	379		
2-6									V	221														
2-7									V	596														
3-1			V	3166			V	3166																
3-2																								
3-4													V	125										
3-5													V	1268							V	1268		
3-6									V	738														
3-7													V	1995			V	1995						
4-1			V	610			V	610							V	610								
4-2			V	159			V	159							V	159								
4-3			V	115			V	115							V	115								
4-5																					V	244		
4-6									V	142					V	142								
4-7																	V	385						

Lanjutan

5-1			V	3697			V	3697							V	3697							V	3697
5-2															V	960							V	960
5-3															V	694							V	694
5-4																							V	146
5-6																	V	862					V	862
5-7																	V	2330						
6-1																								
6-2											V	594												
6-3											V	429												
6-4											V	90	V	90										
6-5																			V	915	V	915		
6-7																								
7-1																								
7-2											V	1517												
7-3															V	1096			V	1096				
7-4																		V	231					
7-5																		V	2339			V	2339	
7-6																								
	A	TC	B	TC	A	TC	B	TC	A	TC	B	TC	A	TC	B	TC	A	TC	B	TC	A	TC	B	TC

Σ = volume	10248.2		8691.577		10248.2		8691.6		1697.5		2629.41		8975.6		7472.1		5572.5		4580		7430.9		8698
TC	8684		6797		11812		10588		1696		2629		8974		7471		5573		4582		7430		8697
error	1564.22		1894.577		-1563.8		-1896.4		1.519		0.414		1.606		1.099		-0.498		-1.66		0.864		1.01
SE	2446769		3589422		2445424		4E+06		2.3074		0.1714		2.5792		1.2078		0.248		2.766		0.7465		1.0201
SSE	12078045.34																						

Dimana :

- Σ = Volume pemodelan dari hasil MAT
 Tc = Volume hasil traffic counting
 Error = Σ - Tc
 SE = Nilai Error yang dikuadratkan
 SSE = Hasil penjumlahan SE

Lampiran 12

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 2

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
1-2	90	1-3	157	1-4	95	1-5	135
1-3	157	1-4	95	1-5	135	2-5	23
1-4	95	1-5	135	6-4	1	3-5	13
1-5	135	6-3	2	6-5	1	4-5	45
		6-4	1	2-4	16	6-5	1
		6-5	1	2-5	23		
		2-3	27	3-4	9		
		2-4	16	3-5	13		
		2-5	23				
jumlah	476		457		293		217

Lampiran 13

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 2

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
2-1	101	3-1	56	4-1	196	5-1	44
3-1	56	4-1	196	5-1	44	5-2	7
4-1	196	5-1	44	4-6	2	5-3	12
5-1	44	3-6	1	5-6	0	5-4	7
		4-6	2	4-2	30	5-6	0
		5-6	0	5-2	7		
		3-2	8	4-3	52		
		4-2	30	5-2	7		
		5-2	7				
jumlah	396		343		337		69

Lampiran 14

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 3

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
1-2	1	1-3	1	1-4	33	1-5	65
1-3	1	1-4	33	1-5	65	2-5	7
1-4	33	1-5	65	6-4	9	3-5	5
1-5	65	6-3	0	6-5	18	4-5	10
		6-4	9	2-4	4	6-5	18
		6-5	18	2-5	7		
		2-3	0	3-4	3		
		2-4	4	3-5	5		
		2-5	7				
jumlah	101		138		144		106

Lampiran 15

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 3

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
2-1	17	3-1	12	4-1	24	5-1	40
3-1	12	4-1	24	5-1	40	5-2	0
4-1	24	5-1	40	4-6	14	5-3	0
5-1	40	3-6	7	5-6	22	5-4	8
		4-6	14	4-2	0	5-6	22
		5-6	22	5-2	0		
		3-2	0	4-3	0		
		4-2	0	5-2	0		
		5-2	0				
jumlah	93		120		101		71

Lampiran 16

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 4

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
1-2	2	1-3	0	1-4	7	1-5	14
1-3	0	1-4	7	1-5	14	2-5	15
1-4	7	1-5	14	6-4	4	3-5	7
1-5	14	6-3	0	6-5	8	4-5	9
		6-4	4	2-4	8	6-5	8
		6-5	8	2-5	15		
		2-3	0	3-4	4		
		2-4	8	3-5	7		
		2-5	15				
jumlah	23		56		66		53

Lampiran 17

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 4

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
2-1	5	3-1	2	4-1	3	5-1	13
3-1	2	4-1	3	5-1	13	5-2	6
4-1	3	5-1	13	4-6	0	5-3	0
5-1	13	3-6	0	5-6	1	5-4	20
		4-6	0	4-2	1	5-6	1
		5-6	1	5-2	6		
		3-2	1	4-3	0		
		4-2	1	5-2	6		
		5-2	6				
jumlah	24		29		31		41

Lampiran 18

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 5

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
1-2	16	1-3	14	1-4	9	1-5	4
1-3	14	1-4	9	1-5	4	2-5	15
1-4	9	1-5	4	6-4	3	3-5	9
1-5	4	6-3	4	6-5	1	4-5	3
		6-4	3	2-4	34	6-5	1
		6-5	1	2-5	15		
		2-3	54	3-4	21		
		2-4	34	3-5	9		
		2-5	15				
jumlah	44		138		96		31

Lampiran 19

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan 5

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
2-1	8	3-1	5	4-1	2	5-1	3
3-1	5	4-1	2	5-1	3	5-2	26
4-1	2	5-1	3	4-6	0	5-3	23
5-1	3	3-6	0	5-6	0	5-4	14
		4-6	0	4-2	12	5-6	0
		5-6	0	5-2	26		
		3-2	38	4-3	11		
		4-2	12	5-2	26		
		5-2	26				
jumlah	18		88		81		67

Lampiran 20

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan MC

Pembebanan Jalan Antar Zona							
1 ke 2		2 ke 3		3 ke 4		4 ke 5	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
1-2	1375	1-3	35	1-4	270	1-5	1080
1-3	35	1-4	270	1-5	1080	2-5	381
1-4	270	1-5	1080	6-4	25	3-5	206
1-5	1080	6-3	3	6-5	101	4-5	321
		6-4	25	2-4	95	6-5	101
		6-5	101	2-5	381		
		2-3	12	3-4	51		
		2-4	95	3-5	206		
		2-5	381				
jumlah	2760		2140		2209		2088

Lampiran 21

Hasil perhitungan arus lalu lintas dan pembebanan jalan antar zona golongan MC

Pembebanan Jalan Antar Zona							
2 ke 1		3 ke 2		4 ke 3		5 ke 4	
Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume	Zona	Volume
2-1	614	3-1	331	4-1	516	5-1	516
3-1	331	4-1	516	5-1	516	5-2	408
4-1	516	5-1	516	4-6	345	5-3	10
5-1	516	3-6	222	5-6	345	5-4	80
		4-6	345	4-2	409	5-6	345
		5-6	345	5-2	408		
		3-2	262	4-3	10		
		4-2	409	5-2	408		
		5-2	408				
jumlah	1978		3080		2959		1360

Lampiran 22

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 1 ke zona 2

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4818			4818																				
1	2760	1.00	RODA 2	2760	2760						1380	1380	0.92	67.31	0						0	0	0.00	31.07
	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1380	0.92	67.31		141					141	141	0.06	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1380	0.92	67.31			48				57	199	0.09	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1380	0.92	67.31				10			16	215	0.09	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1380	0.92	67.31					2		4	218	0.09	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	1387	0.93	71.40						0	0	218	0.09	31.07
2	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1387	0.93	71.40		141					141	360	0.16	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1387	0.93	71.40			48				57	417	0.18	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1387	0.93	71.40				10			16	433	0.19	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1387	0.93	71.40					2		4	437	0.19	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	1394	0.93	76.05						0	0	437	0.19	31.07
3	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	578	0.25	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	635	0.28	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	651	0.28	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	655	0.28	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	662	0.29	31.07
4	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	803	0.35	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	861	0.37	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	877	0.38	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	880	0.38	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	887	0.39	31.07
5	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	1029	0.45	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.9	76.05			48				57	1086	0.47	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.9	76.05				10			16	1102	0.48	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.9	76.05					2		4	1106	0.48	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.9	76.05						4	7	1113	0.48	31.07

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	1254	0.55	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	1311	0.57	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	1327	0.58	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	1331	0.58	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	1338	0.58	31.07
7	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	1479	0.64	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	1537	0.67	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	1553	0.68	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	1556	0.68	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	1563	0.68	31.07
8	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	1705	0.74	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	1762	0.77	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	1778	0.77	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	1782	0.77	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	1789	0.78	31.07
9	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	1930	0.84	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	1987	0.86	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	2003	0.87	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	2007	0.87	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	2014	0.88	31.07
10	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	1394	0.93	76.05		141					141	2155	0.94	42.07
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	1394	0.93	76.05			48				57	2213	0.96	53.08
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1394	0.93	76.05				10			16	2229	0.97	64.08
	23	0.10	GOL 4	2					0		0	1394	0.93	76.05					2		4	2232	0.97	75.08
	44	0.10	GOL 5	4						0	0	1394	0.93	76.05						4	7	2239	0.97	31.07
Jumlah (kend/jam)					2760	0	0	0	0	9					0	1414	476	101	23	35				
Persentase (%)					100	0	0	0	0	20					0	100	100	100	100	80				

Lampiran 23

Perhitungan metode Davidson menggunakan karekteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 2 ke zona 1

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3672			3672																				
1	1978	1.00	RODA 2	1978	1978						989	989	0.66	17.96	0						0	0	0.00	31.07
	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1105	0.74	22.31		0					0	0	0.00	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1153	0.77	24.94			0				0	0	0.00	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1168	0.78	25.93				0			0	0	0.00	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1171	0.78	26.19					0		0	0	0.00	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1174	0.79	26.40						0	0	0	0.00	31.07
2	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1291	0.86	39.46		0					0	0	0.00	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1338	0.89	50.36			0				0	0	0.00	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1353	0.90	55.27				0			0	0	0.00	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1357	0.91	56.70					0		0	0	0.00	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1360	0.91	57.86						0	0	0	0.00	31.07
3	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1360	0.91	57.86		116					116	116	0.05	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1360	0.91	57.86			40				48	164	0.07	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1360	0.91	57.86				9			15	179	0.08	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1364	0.91	59.44					0		0	179	0.08	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1367	0.91	60.72						0	0	179	0.08	31.07
4	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1367	0.91	60.72		116					116	295	0.13	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1367	0.91	60.72			40				48	342	0.15	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1367	0.91	60.72				9			15	357	0.16	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1370	0.92	62.47					0		0	357	0.16	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1373	0.92	63.89						0	0	357	0.16	31.07
5	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1373	0.92	63.89		116					116	473	0.21	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1373	0.92	63.89			40				48	521	0.23	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1373	0.92	63.89				9			15	536	0.23	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1377	0.92	65.84					0		0	536	0.23	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1380	0.92	67.44						0	0	536	0.23	31.07

Lanjutan

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1380	0.92	67.44		116					116	652	0.28	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1380	0.92	67.44			40				48	700	0.30	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1380	0.92	67.44				9			15	715	0.31	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					0		0	1380	0.92	67.44					2		4	718	0.31	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1383	0.92	69.11						0	0	718	0.31	31.07
7	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1383	0.92	69.11		116					116	835	0.36	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1383	0.92	69.11			40				48	882	0.38	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1383	0.92	69.11				9			15	897	0.39	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					0		0	1383	0.92	69.11					2		4	901	0.39	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1386	0.93	70.88						0	0	901	0.39	31.07
8	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1386	0.93	70.88		116					116	1017	0.44	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1386	0.93	70.88			40				48	1065	0.46	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1386	0.93	70.88				9			15	1079	0.47	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					0		0	1386	0.93	70.88					2		4	1083	0.47	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1389	0.93	72.74						0	0	1083	0.47	31.07
9	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1389	0.93	72.74		116					116	1199	0.52	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1389	0.93	72.74			40				48	1247	0.54	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1389	0.93	72.74				9			15	1262	0.55	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					0		0	1389	0.93	72.74					2		4	1266	0.55	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1392	0.93	74.71						0	0	1266	0.55	31.07
10	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	1392	0.93	74.71		116					116	1382	0.60	42.07
	396	0.10	GOL 2	40			0				0	1392	0.93	74.71			40				48	1429	0.62	53.08
	93	0.10	GOL 3	9				0			0	1392	0.93	74.71				9			15	1444	0.63	64.08
	24	0.10	GOL 4	2					0		0	1392	0.93	74.71					2		4	1448	0.63	75.08
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1395	0.93	76.80						0	0	1448	0.63	31.07
Jumlah (kend/jam)					1978	232	79	19	12	18					0	929	317	75	12	0				
Persentase (%)					100	20	20	20	50	100					0	80	80	80	50	0				

Lampiran 24

Perhitungan metode Davidson menggunakan karekteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 2 ke zona 3

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4209			4209																				
1	2140	1.00	RODA 2	2140	2140						1070	1070	0.69	10.24	0						0	0	0.00	37.38
	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1198	0.77	13.36		0					0	0	0.00	50.61
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1253	0.81	15.52			0				0	0	0.00	63.85
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	1275	0.82	16.64				0			0	0	0.00	77.09
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1284	0.83	17.15					0		0	0	0.00	90.32
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	1306	0.84	18.56						0	0	0	0.00	37.38
2	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1434	0.93	37.59		0					0	0	0.00	50.61
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1489	0.96	71.28			0				0	0	0.00	63.85
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1489	0.96	71.28				14			22	22	0.01	77.09
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1498	0.97	84.03					0		0	22	0.01	90.32
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	1520	0.98	151.08						0	0	22	0.01	37.38
3	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	150	0.07	50.61
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			46				55	205	0.09	63.85
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				14			22	227	0.10	77.09
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					6		9	236	0.10	90.32
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						14	22	258	0.11	37.38
4	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	386	0.17	50.61
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			46				55	441	0.19	63.85
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				14			22	463	0.20	77.09
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					6		9	472	0.21	90.32
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						14	22	494	0.21	37.38
5	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	622	0.27	50.61
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			46				55	677	0.29	63.85
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				14			22	699	0.30	77.09
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					6		9	708	0.31	90.32
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						14	22	730	0.32	37.38

Lanjutan

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	858	0.37	50.6
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			45.7				55	913	0.4	63.8
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				13.78			22	935	0.41	77.1
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					5.64		9	944	0.41	90.3
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						13.8	22	966	0.42	37.4
7	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	1094	0.48	50.6
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			45.7				55	1149	0.5	63.8
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				13.78			22	1171	0.51	77.1
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					5.64		9	1180	0.51	90.3
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						13.8	22	1202	0.52	37.4
8	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	1330	0.58	50.6
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			45.7				55	1385	0.6	63.8
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				13.78			22	1407	0.61	77.1
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					5.64		9	1416	0.62	90.3
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						13.8	22	1438	0.63	37.4
9	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	1566	0.68	50.6
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			45.7				55	1621	0.7	63.8
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				13.78			22	1643	0.71	77.1
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					5.64		9	1652	0.72	90.3
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						13.8	22	1674	0.73	37.4
10	1280	0.10	GOL 1	128		0					0	1520	0.98	151.08		128					128	1802	0.78	50.6
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	1520	0.98	151.08			45.7				55	1856	0.81	63.8
	138	0.10	GOL 3	14				0			0	1520	0.98	151.08				13.78			22	1878	0.82	77.1
	56	0.10	GOL 4	6					0		0	1520	0.98	151.08					5.64		9	1888	0.82	90.3
	138	0.10	GOL 5	14						0	0	1520	0.98	151.08						13.8	22	1910	0.83	37.4
Jumlah (kend/jam)					2140	256	91	14	11	28					0	1024	365	124	45	111				
Persentase (%)					100	20	20	10	20	20					0	80	80	90	80	80				

Lampiran 25

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 3 ke zona 2

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	5200			5200																				
1	3080	1.00	RODA 2	3080	3080						1540	1540	0.995	580.76	0						0	0	0.00	37.38
	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	154	0.07	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	195	0.08	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	214	0.09	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	219	0.10	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	233	0.10	37.38
2	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	387	0.17	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	428	0.19	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	447	0.19	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	452	0.20	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	466	0.20	37.38
3	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	620	0.27	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	661	0.29	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	680	0.30	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	685	0.30	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	699	0.30	37.38
4	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	853	0.37	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	894	0.39	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	914	0.40	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	918	0.40	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	932	0.41	37.38
5	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	1086	0.47	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	1127	0.49	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	1147	0.50	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	1151	0.50	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	1165	0.51	37.38

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	1319	0.57	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	1360	0.59	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	1380	0.60	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	1384	0.60	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	1398	0.61	37.38
7	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	1552	0.67	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	1594	0.69	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	1613	0.70	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	1617	0.70	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	1631	0.71	37.38
8	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	1785	0.78	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	1827	0.79	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	1846	0.80	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	1850	0.80	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	1864	0.81	37.38
9	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	2018	0.88	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	2060	0.90	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	2079	0.90	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	2084	0.91	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	2098	0.91	37.38
10	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	1540	0.995	580.76		154					154	2251	0.98	50.61
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	1540	0.995	580.76			34				41	2293	1.00	63.85
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	1540	0.995	580.76				12			19	2312	1.01	77.09
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	1540	0.995	580.76					3		5	2317	1.01	90.32
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	1540	0.995	580.76						9	14	2331	1.01	37.38
Jumlah (kend/jam)					3080	0	0	0	0	0					0	1539	343	120	29	88				
Persentase (%)					100	0	0	0	0	0					0	100	100	100	100	100				

Lampiran 26

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 3 ke zona 4

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3898			3898																				
1	2209	1.00	RODA 2	2209	2209						1105	1105	0.74	26.22	0						0	0	0.00	34.02
	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1214	0.81	34.83		0					0	0	0.00	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1249	0.83	39.23			0				0	0	0.00	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1272	0.85	42.87				0			0	0	0.00	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1282	0.86	44.81					0		0	0	0.00	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1298	0.87	47.97						0	0	0	0.00	34.02
2	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1298	0.87	47.97		109					109	109	0.05	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1333	0.89	57.48			0				0	109	0.05	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1356	0.91	66.33				0			0	109	0.05	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1367	0.91	71.45					0		0	109	0.05	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1382	0.92	80.54						0	0	109	0.05	34.02
3	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1382	0.92	80.54		109					109	218	0.09	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1382	0.92	80.54			29				35	253	0.11	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1382	0.92	80.54				14			23	276	0.12	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1393	0.93	88.41					0		0	276	0.12	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1408	0.94	103.13						0	0	276	0.12	34.02
4	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	385	0.17	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	420	0.18	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	443	0.19	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	454	0.20	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	469	0.20	34.02
5	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	578	0.25	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	613	0.27	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	636	0.28	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	647	0.28	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	662	0.29	34.02

Lanjutan

iterasi ke	increme nt		Jenis Kendara an	increm ent	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/ JAM	Cumula tive loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/ JAM	Cumula tive loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GO L 4	GO L 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	771	0.34	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	807	0.35	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	830	0.36	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	840	0.37	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	856	0.37	34.02
7	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	964	0.42	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	1000	0.43	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	1023	0.44	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	1033	0.45	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	1049	0.46	34.02
8	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	1158	0.50	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	1193	0.52	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	1216	0.53	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	1227	0.53	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	1242	0.54	34.02
9	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	1351	0.59	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	1386	0.60	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	1409	0.61	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	1420	0.62	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	1435	0.62	34.02
10	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	1408	0.94	103.13		109					109	1544	0.67	55.76
	293	0.10	GOL 2	29			0				0	1408	0.94	103.13			29				35	1579	0.69	70.33
	144	0.10	GOL 3	14				0			0	1408	0.94	103.13				14			23	1602	0.70	84.91
	66	0.10	GOL 4	7					0		0	1408	0.94	103.13					7		11	1613	0.70	99.49
	96	0.10	GOL 5	10						0	0	1408	0.94	103.13						10	15	1628	0.71	34.02
Jumlah (kend/jam)					2209	109	59	29	20	29					0	980	234	116	46	67				
Persentase (%)					100	10	20	20	30	30					0	90	80	80	70	70				

Lampiran 27

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 4 ke zona 3

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4545			4545																				
1	2959	1.00	RODA 2	2959	2959						1480	1480	0.99	535.10	0						0	0	0.00	34.02
	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	104	0.05	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	144	0.06	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	160	0.07	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	165	0.07	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	178	0.08	34.02
2	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	282	0.12	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	322	0.14	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	338	0.15	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	343	0.15	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	356	0.15	34.02
3	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	460	0.20	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	500	0.22	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	516	0.22	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	521	0.23	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	534	0.23	34.02
4	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	638	0.28	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	678	0.29	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	695	0.30	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	700	0.30	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	713	0.31	34.02
5	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	816	0.35	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	857	0.37	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	873	0.38	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	878	0.38	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	891	0.39	34.02

Lampiran

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	994	0.43	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	1035	0.45	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	1051	0.46	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	1056	0.46	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	1069	0.46	34.02
7	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	1172	0.51	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	1213	0.53	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	1229	0.53	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	1234	0.54	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	1247	0.54	34.02
8	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	1350	0.59	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	1391	0.60	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	1407	0.61	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	1412	0.61	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	1425	0.62	34.02
9	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	1529	0.66	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	1569	0.68	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	1585	0.69	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	1590	0.69	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	1603	0.70	34.02
10	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	1480	0.99	535.10		104					104	1707	0.74	55.76
	337	0.10	GOL 2	34			0				0	1480	0.99	535.10			34				40	1747	0.76	70.33
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	1480	0.99	535.10				10			16	1763	0.77	84.91
	31	0.10	GOL 4	3					0		0	1480	0.99	535.10					3		5	1768	0.77	99.49
	81	0.10	GOL 5	8						0	0	1480	0.99	535.10						8	13	1781	0.77	34.02
Jumlah (kend/jam)					2959	0	0	0	0	0					0	1035	337	101	31	81				
Persentase (%)					100	0	0	0	0	0					0	100	100	100	100	100				

Lampiran 28

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 4 ke zona 5

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3520			3520																				
1	2088	1.00	RODA 2	2088	2088						1044	1044	0.65	27.84	0						0	0	0.00	46.02
	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1147	0.72	32.97		0					0	0	0.00	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1173	0.73	34.67			0				0	0	0.00	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1189	0.74	35.89				0			0	0	0.00	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1198	0.75	36.53					0		0	0	0.00	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1203	0.75	36.93						0	0	0	0.00	46.02
2	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1305	0.82	48.04		0					0	0	0.00	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1331	0.83	52.21			0				0	0	0.00	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1348	0.84	55.39				0			0	0	0.00	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1357	0.85	57.14					0		0	0	0.00	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1362	0.85	58.25						0	0	0	0.00	46.02
3	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1362	0.85	58.25		103					103	103	0.04	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1388	0.87	64.80			0				0	103	0.04	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1405	0.88	70.01				0			0	103	0.04	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1413	0.88	72.96					0		0	103	0.04	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1418	0.89	74.86						0	0	103	0.04	46.02
4	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1418	0.89	74.86		103					103	205	0.09	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1418	0.89	74.86			22				26	231	0.10	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1435	0.90	82.08				0			0	231	0.10	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1443	0.90	86.26					0		0	231	0.10	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1448	0.91	88.99						0	0	231	0.10	46.02
5	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1448	0.91	88.99		103					103	334	0.15	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1448	0.91	88.99			22				26	360	0.16	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1448	0.91	88.99				11			17	376	0.16	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1457	0.91	93.98					0		0	376	0.16	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1462	0.91	97.27						0	0	376	0.16	46.02

Lanjutan

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1462	0.91	97.27		103					103	479	0.21	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1462	0.91	97.27			22				26	505	0.22	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1462	0.91	97.27				11			17	522	0.23	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					0		0	1462	0.91	97.27					5		8	530	0.23	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1467	0.92	100.81						0	0	530	0.23	46.02
7	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1467	0.92	100.81		103					103	633	0.28	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1467	0.92	100.81			22				26	659	0.29	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1467	0.92	100.81				11			17	676	0.29	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					0		0	1467	0.92	100.81					5		8	684	0.30	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1472	0.92	104.63						0	0	684	0.30	46.02
8	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1472	0.92	104.63		103					103	787	0.34	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1472	0.92	104.63			22				26	813	0.35	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1472	0.92	104.63				11			17	829	0.36	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					0		0	1472	0.92	104.63					5		8	838	0.36	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1477	0.92	108.77						0	0	838	0.36	46.02
9	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1477	0.92	108.77		103					103	940	0.41	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1477	0.92	108.77			22				26	966	0.42	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1477	0.92	108.77				11			17	983	0.43	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					0		0	1477	0.92	108.77					5		8	992	0.43	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1482	0.93	113.26						0	0	992	0.43	46.02
10	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1482	0.93	113.26		103					103	1094	0.48	62.32
	217	0.10	GOL 2	22			0				0	1482	0.93	113.26			22				26	1120	0.49	78.62
	106	0.10	GOL 3	11				0			0	1482	0.93	113.26				11			17	1137	0.49	94.91
	53	0.10	GOL 4	5					0		0	1482	0.93	113.26					5		8	1146	0.50	111.21
	31	0.10	GOL 5	3						0	0	1482	0.93	113.26						3	5	1151	0.50	46.02
Jumlah (kend/jam)					2088	205	65	42	26	28					0	820	152	63	26	3				
Persentase (%)					100	20	30	40	50	90					0	80	70	60	50	10				

Lampiran 29

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari MKJI untuk zona 5 ke zona 4

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	2485			2485																				
1	1360	1.00	RODA 2	1360	1360						680	680	0.43	18.87	0						0	0	0.00	46.02
	877	0.10	GOL 1	88		88					88	768	0.48	20.31		0					0	0	0.00	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	776	0.49	20.47			0				0	0	0.00	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	788	0.49	20.68				0			0	0	0.00	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	794	0.50	20.81					0		0	0	0.00	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	805	0.50	21.02						0	0	0	0.00	46.02
2	877	0.10	GOL 1	88		88					88	893	0.56	22.98		0					0	0	0.00	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	901	0.56	23.19			0				0	0	0.00	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	912	0.57	23.49				0			0	0	0.00	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	919	0.57	23.66					0		0	0	0.00	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	929	0.58	23.96						0	0	0	0.00	46.02
3	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1017	0.64	26.79		0					0	0	0.00	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1025	0.64	27.10			0				0	0	0.00	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1037	0.65	27.54				0			0	0	0.00	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1043	0.65	27.81					0		0	0	0.00	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1054	0.66	28.25						0	0	0	0.00	46.02
4	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1142	0.71	32.67		0					0	0	0.00	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1150	0.72	33.18			0				0	0	0.00	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1161	0.73	33.91				0			0	0	0.00	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1168	0.73	34.35					0		0	0	0.00	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1179	0.74	35.09						0	0	0	0.00	46.02
5	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1266	0.79	42.98		0					0	0	0.00	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1275	0.80	43.95			0				0	0	0.00	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1286	0.80	45.37				0			0	0	0.00	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1292	0.81	46.22					0		0	0	0.00	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1303	0.82	47.70						0	0	0	0.00	46.02

Lanjutan

iterasi ke	increme nt		Jenis Kendara an	increm ent	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/ JAM	Cumula tive loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/ JAM	Cumula tive loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GO L 4	GO L 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	877	0.10	GOL 1	88		0					0	1303	0.82	47.70		88					88	88	0.04	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1311	0.82	48.93			0				0	88	0.04	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1323	0.83	50.74				0			0	88	0.04	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1329	0.83	51.84					0		0	88	0.04	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1340	0.84	53.77						0	0	88	0.04	46.02
7	877	0.10	GOL 1	88		0					0	1340	0.84	53.77		88					88	175	0.08	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1348	0.84	55.38			0				0	175	0.08	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1360	0.85	57.78				0			0	175	0.08	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1366	0.85	59.26					0		0	175	0.08	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1377	0.86	61.86						0	0	175	0.08	46.02
8	877	0.10	GOL 1	88		0					0	1377	0.86	61.86		88					88	263	0.11	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1385	0.87	64.07			0				0	263	0.11	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1397	0.87	67.40				0			0	263	0.11	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1403	0.88	69.47					0		0	263	0.11	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1414	0.88	73.18						0	0	263	0.11	46.02
9	877	0.10	GOL 1	88		0					0	1414	0.88	73.18		88					88	351	0.15	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			0				0	1414	0.88	73.18			7				8	359	0.16	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1425	0.89	77.66				0			0	359	0.16	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1432	0.90	80.49					0		0	359	0.16	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1442	0.90	85.64						0	0	359	0.16	46.02
10	877	0.10	GOL 1	88		0					0	1442	0.90	85.64		88					88	447	0.19	62.32
	69	0.10	GOL 2	7			0				0	1442	0.90	85.64			7				8	455	0.20	78.62
	71	0.10	GOL 3	7				0			0	1442	0.90	85.64				7			11	467	0.20	94.91
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1449	0.91	89.14					0		0	467	0.20	111.21
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1459	0.91	95.59						0	0	467	0.20	46.02
Jumlah (kend/jam)					1360	439	55	64	41	67					0	439	14	7	0	0				
Persentase (%)					100	50	80	90	100	100					0	50	20	10	0	0				

Lampiran 30

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 1 ke zona 2

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4818			4818																				
1	2760	1.00	RODA 2	2760	2760						1380	1380	0.49	16.70	0						0	0	0.00	28.65
	1414	0.10	GOL 1	141		141					141	1521	0.54	18.04		0					0	0	0.00	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			48				57	1579	0.56	18.67			0				0	0	0.00	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	1595	0.56	18.86				0			0	0	0.00	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	1598	0.57	18.91					0		0	0	0.00	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	1605	0.57	18.99						0	0	0	0.00	28.65
2	1414	0.10	GOL 1	141		141					141	1747	0.62	20.92		0					0	0	0.00	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			48				57	1804	0.64	21.85			0				0	0	0.00	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	1820	0.64	22.13				0			0	0	0.00	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	1824	0.64	22.19					0		0	0	0.00	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	1831	0.65	22.32						0	0	0	0.00	28.65
3	1414	0.10	GOL 1	141		141					141	1972	0.70	25.30		0					0	0	0.00	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			48				57	2029	0.72	26.81			0				0	0	0.00	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2045	0.72	27.27				0			0	0	0.00	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2049	0.72	27.38					0		0	0	0.00	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2056	0.73	27.59						0	0	0	0.00	28.65
4	1414	0.10	GOL 1	141		141					141	2197	0.78	32.82		0					0	0	0.00	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			48				57	2255	0.80	35.66			0				0	0	0.00	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2271	0.80	36.57				0			0	0	0.00	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2274	0.80	36.79					0		0	0	0.00	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2281	0.81	37.20						0	0	0	0.00	28.65
5	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2281	0.81	37.20		141					141	141	0.04	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			48				57	2338	0.8	41.04			0				0	141	0.04	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2355	0.8	42.29				0			0	141	0.04	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2358	0.8	42.59					0		0	141	0.04	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2365	0.8	43.17						0	0	141	0.04	28.65

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2365	0.8	43.17		141					141	283	0.07	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	2365	0.8	43.17			48				57	340	0.08	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2381	0.8	44.57				0			0	340	0.08	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2385	0.8	44.91					0		0	340	0.08	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2392	0.8	45.56						0	0	340	0.08	28.65
7	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2392	0.8	45.56		141					141	481	0.12	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	2392	0.8	45.56			48				57	538	0.13	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2408	0.9	47.15				0			0	538	0.13	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2412	0.9	47.53					0		0	538	0.13	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2419	0.9	48.26						0	0	538	0.13	28.65
8	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2419	0.9	48.26		141					141	680	0.17	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	2419	0.9	48.26			48				57	737	0.18	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2435	0.9	50.07				0			0	737	0.18	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2439	0.9	50.50					0		0	737	0.18	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2446	0.9	51.34						0	0	737	0.18	28.65
9	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2446	0.9	51.34		141					141	878	0.22	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	2446	0.9	51.34			48				57	936	0.23	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	2446	0.9	51.34				10			16	952	0.24	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2449	0.9	51.81					0		0	952	0.24	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2456	0.9	52.70						0	0	952	0.24	28.65
10	1414	0.10	GOL 1	141		0					0	2456	0.9	52.70		141					141	1093	0.27	39.66
	476	0.10	GOL 2	48			0				0	2456	0.9	52.70			48				57	1150	0.29	50.66
	101	0.10	GOL 3	10				0			0	2456	0.9	52.70				10			16	1166	0.29	61.66
	23	0.10	GOL 4	2					2		4	2460	0.9	53.18					0		0	1166	0.29	72.66
	44	0.10	GOL 5	4						4	7	2467	0.9	54.13						0	0	1166	0.29	28.65
Jumlah (kend/jam)					2760	566	238	81	23	44					0	848	238	20	0	0				
Persentase (%)					100	40	50	80	100	100					0	60	50	20	0	0				

Lampiran 31

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 2 ke zona 1

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3672			3672																				
1	1978	1.00	RODA 2	1978	1978						989	989	0.35	14.05	0						0	0	0.00	28.65
	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1105	0.39	14.71		0					0	0	0.00	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1153	0.41	15.01			0				0	0	0.00	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1168	0.41	15.11				0			0	0	0.00	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1171	0.41	15.13					0		0	0	0.00	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1174	0.42	15.15						0	0	0	0.00	28.65
2	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1291	0.46	15.97		0					0	0	0.00	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1338	0.47	16.35			0				0	0	0.00	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1353	0.48	16.47				0			0	0	0.00	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1357	0.48	16.50					0		0	0	0.00	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1360	0.48	16.53						0	0	0	0.00	28.65
3	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1476	0.52	17.58		0					0	0	0.00	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1524	0.54	18.07			0				0	0	0.00	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1538	0.54	18.23				0			0	0	0.00	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1542	0.55	18.27					0		0	0	0.00	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1545	0.55	18.30						0	0	0	0.00	28.65
4	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1661	0.59	19.70		0					0	0	0.00	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1709	0.60	20.36			0				0	0	0.00	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1724	0.61	20.57				0			0	0	0.00	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1728	0.61	20.63					0		0	0	0.00	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1731	0.61	20.67						0	0	0	0.00	28.65
5	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	1847	0.65	22.62		0					0	0	0.00	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	1894	0.7	23.55			0				0	0	0.00	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	1909	0.7	23.87				0			0	0	0.00	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	1913	0.7	23.95					0		0	0	0.00	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	1916	0.7	24.01						0	0	0	0.00	28.65

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1161	0.10	GOL 1	116		116					116	2032	0.7	26.89		0					0	0	0	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	2080	0.7	28.33			0				0	0	0	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	2095	0.7	28.82				0			0	0	0	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	2099	0.7	28.95					0		0	0	0	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	2102	0.7	29.05						0	0	0	0	28.65
7	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	2102	0.7	29.05		116					116	116	0.03	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	2149	0.8	30.79			0				0	116	0.03	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	2164	0.8	31.38				0			0	116	0.03	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	2168	0.8	31.54					0		0	116	0.03	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	2171	0.8	31.66						0	0	116	0.03	28.65
8	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	2171	0.8	31.66		116					116	232	0.06	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	2218	0.8	33.80			0				0	232	0.06	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	2233	0.8	34.54				0			0	232	0.06	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	2237	0.8	34.74					0		0	232	0.06	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	2240	0.8	34.89						0	0	232	0.06	28.65
9	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	2240	0.8	34.89		116					116	348	0.09	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	2288	0.8	37.58			0				0	348	0.09	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	2303	0.8	38.53				0			0	348	0.09	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	2306	0.8	38.78					0		0	348	0.09	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	2309	0.8	38.98						0	0	348	0.09	28.65
10	1161	0.10	GOL 1	116		0					0	2309	0.8	38.98		116					116	465	0.12	39.66
	396	0.10	GOL 2	40			40				48	2357	0.8	42.48			0				0	465	0.12	50.66
	93	0.10	GOL 3	9				9			15	2372	0.8	43.73				0			0	465	0.12	61.66
	24	0.10	GOL 4	2					2		4	2376	0.8	44.06					0		0	465	0.12	72.66
	18	0.10	GOL 5	2						2	3	2379	0.8	44.32						0	0	465	0.12	28.65
Jumlah (kend/jam)					1978	697	396	93	24	18					0	465	0	0	0	0				
Persentase (%)					100	60	100	100	100	100					0	40	0	0	0	0				

Lampiran 32

Perhitungan metode Davidson menggunakan karekteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 2 ke zona 3

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4209			4209																				
1	2140	1.00	RODA 2	2140	2140						1070	1070	0.30	7.44	0						0	0	0.00	34.47
	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1198	0.33	7.71		0					0	0	0.00	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1253	0.35	7.84			0				0	0	0.00	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	1275	0.35	7.89				0			0	0	0.00	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1284	0.36	7.91					0		0	0	0.00	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	1306	0.36	7.97						0	0	0	0.00	34.47
2	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1434	0.40	8.30		0					0	0	0.00	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1489	0.41	8.45			0				0	0	0.00	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	1511	0.42	8.51				0			0	0	0.00	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1520	0.42	8.54					0		0	0	0.00	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	1542	0.43	8.61						0	0	0	0.00	34.47
3	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1670	0.46	9.02		0					0	0	0.00	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1725	0.48	9.21			0				0	0	0.00	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	1747	0.49	9.30				0			0	0	0.00	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1756	0.49	9.33					0		0	0	0.00	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	1778	0.49	9.41						0	0	0	0.00	34.47
4	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	1906	0.53	9.95		0					0	0	0.00	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	1961	0.54	10.20			0				0	0	0.00	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	1983	0.55	10.30				0			0	0	0.00	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	1992	0.55	10.35					0		0	0	0.00	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	2014	0.56	10.46						0	0	0	0.00	34.47
5	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	2142	0.59	11.17		0					0	0	0.00	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	2197	0.6	11.51			0				0	0	0.00	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	2219	0.6	11.66				0			0	0	0.00	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	2228	0.6	11.72					0		0	0	0.00	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	2250	0.6	11.87						0	0	0	0.00	34.47

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	2378	0.7	12.87		0					0	0	0	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	2433	0.7	13.36			0				0	0	0	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	2455	0.7	13.57				0			0	0	0	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	2464	0.7	13.66					0		0	0	0	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	2486	0.7	13.88						0	0	0	0	34.47
7	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	2614	0.7	15.38		0					0	0	0	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	2668	0.7	16.14			0				0	0	0	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	2691	0.7	16.48				0			0	0	0	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	2700	0.7	16.62					0		0	0	0	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	2722	0.8	16.98						0	0	0	0	34.47
8	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	2850	0.8	19.47		0					0	0	0	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	2904	0.8	20.81			0				0	0	0	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	2926	0.8	21.42				0			0	0	0	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	2935	0.8	21.67					0		0	0	0	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	2958	0.8	22.34						0	0	0	0	34.47
9	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	3086	0.9	27.31		0					0	0	0	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			46				55	3140	0.9	30.28			0				0	0	0	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	3162	0.9	31.68				0			0	0	0	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	3171	0.9	32.30					0		0	0	0	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	3194	0.9	33.93						0	0	0	0	34.47
10	1280	0.10	GOL 1	128		128					128	3322	0.9	48.43		0					0	0	0	47.71
	457	0.10	GOL 2	46			0				0	3322	0.9	48.43			46				55	55	0.01	60.94
	138	0.10	GOL 3	14				14			22	3344	0.9	52.39				0			0	55	0.01	74.18
	56	0.10	GOL 4	6					6		9	3353	0.9	54.21					0		0	55	0.01	87.41
	138	0.10	GOL 5	14						14	22	3375	0.9	59.30						0	0	55	0.01	34.47
Jumlah (kend/jam)					2140	1280	411	138	56	138					0	0	46	0	0	0				
Persentase (%)					100	100	90	100	100	100					0	0	10	0	0	0				

Lampiran 33

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 3 ke zona 2

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	5200			5200																				
1	3080	1.00	RODA 2	3080	3080						1540	1540	0.54	10.20	0						0	0	0.00	34.47
	1539	0.10	GOL 1	154		154					154	1694	0.60	11.26		0					0	0	0.00	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			34				41	1735	0.61	11.59			0				0	0	0.00	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				12			19	1754	0.62	11.76				0			0	0	0.00	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	1759	0.62	11.80					0		0	0	0.00	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	1773	0.63	11.92						0	0	0	0.00	34.47
2	1539	0.10	GOL 1	154		154					154	1927	0.68	13.55		0					0	0	0.00	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			34				41	1968	0.70	14.09			0				0	0	0.00	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				12			19	1987	0.70	14.36				0			0	0	0.00	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	1992	0.70	14.42					0		0	0	0.00	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2006	0.71	14.63						0	0	0	0.00	34.47
3	1539	0.10	GOL 1	154		154					154	2160	0.76	17.45		0					0	0	0.00	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			34				41	2201	0.78	18.44			0				0	0	0.00	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				12			19	2220	0.79	18.95				0			0	0	0.00	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	2225	0.79	19.07					0		0	0	0.00	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2239	0.79	19.47						0	0	0	0.00	34.47
4	1539	0.10	GOL 1	154		154					154	2393	0.85	25.52		0					0	0	0.00	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			34				41	2434	0.86	27.93			0				0	0	0.00	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				12			19	2454	0.87	29.25				0			0	0	0.00	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	2458	0.87	29.58					0		0	0	0.00	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2472	0.87	30.65						0	0	0	0.00	34.47
5	1539	0.10	GOL 1	154		154					154	2626	0.93	52.16		0					0	0	0.00	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2626	0.9	52.16			34				41	41	0.01	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				12			19	2645	0.9	57.39				0			0	41	0.01	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	2650	0.9	58.82					0		0	41	0.01	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2664	0.9	63.64						0	0	41	0.01	34.47

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	2664	0.9	63.64		154					154	195	0.05	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2664	0.9	63.64			34				41	236	0.06	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	2664	0.9	63.64				12			19	256	0.06	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	2669	0.9	65.42					0		0	256	0.06	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2683	0.9	71.49						0	0	256	0.06	34.47
7	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	2683	0.9	71.49		154					154	410	0.1	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2683	0.9	71.49			34				41	451	0.11	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	2683	0.9	71.49				12			19	470	0.12	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					3		5	2687	1	73.76					0		0	470	0.12	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2701	1	81.64						0	0	470	0.12	34.47
8	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	2701	1	81.64		154					154	624	0.16	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2701	1	81.64			34				41	665	0.17	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	2701	1	81.64				12			19	684	0.17	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	2701	1	81.64					3		5	689	0.17	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						9	14	2715	1	91.48						0	0	689	0.17	34.47
9	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	2715	1	91.48		154					154	843	0.21	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2715	1	91.48			34				41	884	0.22	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	2715	1	91.48				12			19	903	0.23	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	2715	1	91.48					3		5	908	0.23	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	2715	1	91.48						9	14	922	0.23	34.47
10	1539	0.10	GOL 1	154		0					0	2715	1	91.48		154					154	1076	0.27	47.71
	343	0.10	GOL 2	34			0				0	2715	1	91.48			34				41	1117	0.28	60.94
	120	0.10	GOL 3	12				0			0	2715	1	91.48				12			19	1136	0.28	74.18
	29	0.10	GOL 4	3					0		0	2715	1	91.48					3		5	1141	0.29	87.41
	88	0.10	GOL 5	9						0	0	2715	1	91.48						9	14	1155	0.29	34.47
Jumlah (kend/jam)					3080	770	137	60	20	70					0	770	206	60	9	18				
Persentase (%)					100	50	40	50	70	80					0	50	60	50	30	20				

Lampiran 34

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 3 ke zona 4

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3898			3898																				
1	2209	1.00	RODA 2	2209	2209						1105	1105	0.31	15.82	0						0	0	0.00	30.82
	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1214	0.34	16.31		0					0	0	0.00	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1249	0.35	16.48			0				0	0	0.00	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1272	0.35	16.60				0			0	0	0.00	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1282	0.36	16.65					0		0	0	0.00	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1298	0.36	16.73						0	0	0	0.00	30.82
2	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1407	0.39	17.31		0					0	0	0.00	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1442	0.40	17.51			0				0	0	0.00	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1465	0.41	17.65				0			0	0	0.00	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1476	0.41	17.71					0		0	0	0.00	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1491	0.41	17.80						0	0	0	0.00	30.82
3	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1600	0.44	18.50		0					0	0	0.00	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1635	0.45	18.74			0				0	0	0.00	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1658	0.46	18.90				0			0	0	0.00	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1669	0.46	18.98					0		0	0	0.00	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1684	0.47	19.09						0	0	0	0.00	30.82
4	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1793	0.50	19.94		0					0	0	0.00	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	1828	0.51	20.24			0				0	0	0.00	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	1851	0.51	20.44				0			0	0	0.00	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	1862	0.52	20.53					0		0	0	0.00	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	1877	0.52	20.67						0	0	0	0.00	30.82
5	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	1986	0.55	21.73		0					0	0	0.00	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2021	0.6	22.10			0				0	0	0.00	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2044	0.6	22.36				0			0	0	0.00	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2055	0.6	22.48					0		0	0	0.00	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2070	0.6	22.65						0	0	0	0.00	30.82

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	2179	0.6	24.00		0					0	0	0	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2214	0.6	24.49			0				0	0	0	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2238	0.6	24.82				0			0	0	0	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2248	0.6	24.97					0		0	0	0	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2264	0.6	25.20						0	0	0	0	30.82
7	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	2372	0.7	27.00		0					0	0	0	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2408	0.7	27.64			0				0	0	0	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2431	0.7	28.09				0			0	0	0	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2441	0.7	28.30					0		0	0	0	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2457	0.7	28.62						0	0	0	0	30.82
8	1089	0.10	GOL 1	109		109					109	2566	0.7	31.10		0					0	0	0	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2601	0.7	32.02			0				0	0	0	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2624	0.7	32.66				0			0	0	0	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2634	0.7	32.96					0		0	0	0	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2650	0.7	33.42						0	0	0	0	30.82
9	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	2650	0.7	33.42		109					109	109	0.03	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2685	0.7	34.51			0				0	109	0.03	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2708	0.8	35.27				0			0	109	0.03	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2719	0.8	35.64					0		0	109	0.03	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2734	0.8	36.18						0	0	109	0.03	30.82
10	1089	0.10	GOL 1	109		0					0	2734	0.8	36.18		109					109	218	0.05	52.55
	293	0.10	GOL 2	29			29				35	2769	0.8	37.50			0				0	218	0.05	67.13
	144	0.10	GOL 3	14				14			23	2792	0.8	38.43				0			0	218	0.05	81.71
	66	0.10	GOL 4	7					7		11	2803	0.8	38.87					0		0	218	0.05	96.29
	96	0.10	GOL 5	10						10	15	2818	0.8	39.54						0	0	218	0.05	30.82
Jumlah (kend/jam)					2209	871	293	144	66	96					0	218	0	0	0	0				
Persentase (%)					100	80	100	100	100	100					0	20	0	0	0	0				

Lampiran 35

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 4 ke zona 3

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	4545			4545																				
1	2959	1.00	RODA 2	2959	2959						1480	1480	0.41	17.73	0						0	0	0.00	30.82
	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	1583	0.44	18.39		0					0	0	0.00	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	1624	0.45	18.66			0				0	0	0.00	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	1640	0.46	18.77				0			0	0	0.00	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	1645	0.46	18.81					0		0	0	0.00	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	1658	0.46	18.90						0	0	0	0.00	30.82
2	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	1761	0.49	19.68		0					0	0	0.00	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	1802	0.50	20.01			0				0	0	0.00	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	1818	0.50	20.15				0			0	0	0.00	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	1823	0.51	20.19					0		0	0	0.00	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	1836	0.51	20.30						0	0	0	0.00	30.82
3	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	1939	0.54	21.26		0					0	0	0.00	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	1980	0.55	21.66			0				0	0	0.00	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	1996	0.55	21.83				0			0	0	0.00	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2001	0.56	21.89					0		0	0	0.00	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2014	0.56	22.02						0	0	0	0.00	30.82
4	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	2117	0.59	23.21		0					0	0	0.00	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2158	0.60	23.72			0				0	0	0.00	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2174	0.60	23.94				0			0	0	0.00	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2179	0.61	24.00					0		0	0	0.00	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2192	0.61	24.18						0	0	0	0.00	30.82
5	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	2296	0.64	25.70		0					0	0	0.00	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2336	0.6	26.36			0				0	0	0.00	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2352	0.7	26.64				0			0	0	0.00	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2357	0.7	26.73					0		0	0	0.00	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2370	0.7	26.95						0	0	0	0.00	30.82

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	2474	0.7	28.97		0					0	0	0	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2514	0.70	29.87			0				0	0	0	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2530	0.70	30.24				0			0	0	0	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2535	0.70	30.36					0		0	0	0	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2548	0.7	30.67						0	0	0	0	30.82
7	1035	0.10	GOL 1	104		104					104	2652	0.7	33.48		0					0	0	0	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2692	0.7	34.75			0				0	0	0	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2709	0.8	35.29				0			0	0	0	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2714	0.8	35.46					0		0	0	0	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2726	0.8	35.91						0	0	0	0	30.82
8	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	2726	0.8	35.91		104					104	104	0.03	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2767	0.8	37.41			0				0	104	0.03	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2783	0.8	38.05				0			0	104	0.03	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2788	0.8	38.26					0		0	104	0.03	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2801	0.8	38.79						0	0	104	0.03	30.82
9	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	2801	0.8	38.79		104					104	207	0.05	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2842	0.8	40.60			0				0	207	0.05	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2858	0.8	41.37				0			0	207	0.05	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2863	0.80	41.62					0		0	207	0.05	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2876	0.80	42.27						0	0	207	0.05	30.82
10	1035	0.10	GOL 1	104		0					0	2876	0.80	42.27		104					104	311	0.08	52.55
	337	0.10	GOL 2	34			34				40	2916	0.81	44.48			0				0	311	0.08	67.13
	101	0.10	GOL 3	10				10			16	2932	0.8	45.44				0			0	311	0.08	81.71
	31	0.10	GOL 4	3					3		5	2937	0.8	45.74					0		0	311	0.08	96.29
	81	0.10	GOL 5	8						8	13	2950	0.8	46.55						0	0	311	0.08	30.82
Jumlah (kend/jam)					2959	725	337	101	31	81					0	311	0	0	0	0				
Persentase (%)					100	70	100	100	100	100					0	30	0	0	0	0				

Lampiran 36

Perhitungan metode Davidson menggunakan karekteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 4 ke zona 5

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	3520			3520																				
1	2088	1.00	RODA 2	2088	2088						1044	1044	0.37	25.33	0						0	0	0.00	42.44
	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1147	0.41	26.42		0					0	0	0.00	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1173	0.41	26.72			0				0	0	0.00	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1189	0.42	26.91				0			0	0	0.00	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1198	0.42	27.01					0		0	0	0.00	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1203	0.43	27.07						0	0	0	0.00	42.44
2	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1305	0.46	28.39		0					0	0	0.00	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1331	0.47	28.75			0				0	0	0.00	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1348	0.48	29.00				0			0	0	0.00	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1357	0.48	29.12					0		0	0	0.00	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1362	0.48	29.19						0	0	0	0.00	42.44
3	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1464	0.52	30.82		0					0	0	0.00	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1490	0.53	31.28			0				0	0	0.00	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1507	0.53	31.58				0			0	0	0.00	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1516	0.54	31.74					0		0	0	0.00	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1521	0.54	31.83						0	0	0	0.00	42.44
4	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1623	0.57	33.90		0					0	0	0.00	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1649	0.58	34.48			0				0	0	0.00	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1666	0.59	34.87				0			0	0	0.00	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1674	0.59	35.07					0		0	0	0.00	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1679	0.59	35.19						0	0	0	0.00	42.44
5	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1782	0.63	37.91		0					0	0	0.00	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1808	0.6	38.68			0				0	0	0.00	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1825	0.6	39.21				0			0	0	0.00	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1833	0.6	39.47					0		0	0	0.00	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1838	0.6	39.64						0	0	0	0.00	42.44

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	1025	0.10	GOL 1	103		103					103	1941	0.7	43.35		0					0	0	0	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	1967	0.7	44.43			0				0	0	0	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	1984	0.7	45.17				0			0	0	0	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	1992	0.7	45.55					0		0	0	0	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	1997	0.7	45.78						0	0	0	0	42.44
7	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	1997	0.7	45.78		103					103	103	0.03	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	2023	0.7	47.01			0				0	103	0.03	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	2040	0.7	47.86				0			0	103	0.03	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	2048	0.7	48.29					0		0	103	0.03	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	2054	0.7	48.56						0	0	103	0.03	42.44
8	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	2054	0.7	48.56		103					103	205	0.05	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	2080	0.7	49.98			0				0	205	0.05	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	2096	0.7	50.96				0			0	205	0.05	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	2105	0.7	51.47					0		0	205	0.05	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	2110	0.7	51.78						0	0	205	0.05	42.44
9	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	2110	0.7	51.78		103					103	308	0.08	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	2136	0.8	53.44			0				0	308	0.08	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	2153	0.8	54.59				0			0	308	0.08	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	2161	0.8	55.18					0		0	308	0.08	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	2166	0.8	55.54						0	0	308	0.08	42.44
10	1025	0.10	GOL 1	103		0					0	2166	0.8	55.54		103					103	410	0.1	58.74
	217	0.10	GOL 2	22			22				26	2192	0.8	57.50			0				0	410	0.1	75.03
	106	0.10	GOL 3	11				11			17	2209	0.8	58.87				0			0	410	0.1	91.33
	53	0.10	GOL 4	5					5		8	2218	0.8	59.57					0		0	410	0.1	107.63
	31	0.10	GOL 5	3						3	5	2223	0.8	60.01						0	0	410	0.1	42.44
Jumlah (kend/jam)					2088	615	217	106	53	31					0	410	0	0	0	0				
Persentase (%)					100	60	100	100	100	100					0	40	0	0	0	0				

Lampiran 37

Perhitungan metode Davidson menggunakan karakteristik jalan berdasarkan nilai dari tabel Blunden untuk zona 5 ke zona 4

iterasi ke	increment		Jenis Kendaraan	increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
	2485			2485																				
1	1360	1.00	RODA 2	1360	1360						680	680	0.24	22.31	0						0	0	0.00	42.44
	877	0.10	GOL 1	88		88					88	768	0.27	22.94		0					0	0	0.00	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	776	0.27	23.00			0				0	0	0.00	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	788	0.28	23.09				0			0	0	0.00	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	794	0.28	23.14					0		0	0	0.00	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	805	0.28	23.22						0	0	0	0.00	42.44
2	877	0.10	GOL 1	88		88					88	893	0.32	23.94		0					0	0	0.00	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	901	0.32	24.01			0				0	0	0.00	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	912	0.32	24.11				0			0	0	0.00	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	919	0.32	24.16					0		0	0	0.00	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	929	0.33	24.26						0	0	0	0.00	42.44
3	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1017	0.36	25.07		0					0	0	0.00	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1025	0.36	25.15			0				0	0	0.00	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1037	0.37	25.26				0			0	0	0.00	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1043	0.37	25.32					0		0	0	0.00	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1054	0.37	25.43						0	0	0	0.00	42.44
4	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1142	0.40	26.36		0					0	0	0.00	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1150	0.41	26.46			0				0	0	0.00	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1161	0.41	26.59				0			0	0	0.00	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1168	0.41	26.66					0		0	0	0.00	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1179	0.42	26.79						0	0	0	0.00	42.44
5	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1266	0.45	27.87		0					0	0	0.00	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1275	0.5	27.98			0				0	0	0.00	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1286	0.5	28.13				0			0	0	0.00	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1292	0.5	28.22					0		0	0	0.00	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1303	0.5	28.36						0	0	0	0.00	42.44

Lanjutan

Iterasi ke	Increment		Jenis Kendaraan	Increment	Koefisien EMP						Jalan Eksisting				Koefisien EMP						Jalan Tol			
					0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ	0.5	1	1.2	1.6	1.6	1.6	SMP/JAM	Cumulative loading	V/C	TQ
					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5					MC	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5				
6	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1391	0.5	29.633		0					0	0	0	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1399	0.5	29.762			0				0	0	0	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1411	0.50	29.941				0			0	0	0	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1417	0.50	30.044					0		0	0	0	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1428	0.50	30.215						0	0	0	0	42.44
7	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1515	0.5	31.733		0					0	0	0	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1524	0.5	31.887			0				0	0	0	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1535	0.5	32.102				0			0	0	0	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1542	0.5	32.227					0		0	0	0	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1552	0.5	32.433						0	0	0	0	42.44
8	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1640	0.6	34.273		0					0	0	0	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1648	0.6	34.462			0				0	0	0	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1660	0.6	34.725				0			0	0	0	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1666	0.6	34.877					0		0	0	0	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1677	0.6	35.13						0	0	0	0	42.44
9	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1765	0.6	37.408		0					0	0	0	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1773	0.6	37.643			0				0	0	0	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1784	0.6	37.973				0			0	0	0	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1791	0.6	38.164					0		0	0	0	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1801	0.6	38.482						0	0	0	0	42.44
10	877	0.10	GOL 1	88		88					88	1889	0.7	41.375		0					0	0	0	58.74
	69	0.10	GOL 2	7			7				8	1897	0.7	41.677			0				0	0	0	75.03
	71	0.10	GOL 3	7				7			11	1909	0.7	42.101				0			0	0	0	91.33
	41	0.10	GOL 4	4					4		6	1915	0.7	42.347					0		0	0	0	107.63
	67	0.10	GOL 5	7						7	11	1926	0.7	42.758						0	0	0	0	42.44
Jumlah					1360	877	69	71	41	67					0	0	0	0	0	0				
Persentase (%)					100	100	100	100	100	100					0	0	0	0	0	0				



Taufik Bimo Satriyo Pambudi, lahir di Ngawi, 20 Agustus 1991, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu SD Negeri Margomulyo 1 Ngawi (1998-2004), SMP Negeri 2 Ngawi (2004-2007) dan SMA Negeri 2 Ngawi (2007-2010). Penulis melanjutkan kuliah di Teknik Sipil FTSP Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Penulis sempat aktif sebagai ketua Organisasi Pecinta Alam di SMA Negeri 2 tahun 2008-2010. Penulis juga pernah mengikuti beberapa seminar dan pelatihan yang di selenggarakan di jurusan maupun institut. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan kerja praktik di proyek pembangunan Gedung IAIN Sunan Ampel yang dikerjakan oleh PT PP (Persero) Tbk.

Bila ada kritik dan saran yang membangun ataupun segala bentuk komunikasi mengenai tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi via e-mail melalui taufikbimo62@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan